UNION INTERNATIONALE
DE LA CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

COMPTES RENDUS

DE LA

SEPTIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE
DE LA CHIMIE

WASHINGTON : 13 SEPTEMBRE - 15 SEPTEMBRE 1926

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL
JEAN GÉRARD
49, Rue des Mathurins, Paris

UNION INTERNATIONALE

DE LA CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

COMPTES RENDUS

DE LA

SEPTIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE

DE LA CHIMIE

WASHINGTON : 13 SEPTEMBRE - 15 SEPTEMBRE 1926

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL
JEAN GÉRARD
49, Rue des Mathurins, Paris

TABLE DES MATIÈRES

UNION INTERNATIONALE DE LA CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

ORGANISMES OFFICIELS ADHÉRANT A L'UNION

Afrique du Sud : GOUVERNEMENT.
The Secretary of Mines and Industries, Pretoria.

Argentine : GOUVERNEMENT.
S/c S.E.M. le Ministre de la République Argentine, 6, rue Cimarosa, Paris.

Australie : AUSTRALIAN NATIONAL RESEARCH COUNCIL,
Royal Society's House, 5, Elisabeth Street, Sydney.

Belgique : COMITÉ NATIONAL BELGE DE CHIMIE,
37, boulevard du Parc, Gand.

Brésil : SOCIÉTÉ BRÉSILIENNE DE CHIMIE,
Rua 1° de Março, 15, Sob, Rio de Janeiro.

Canada : CANADIAN INSTITUTE OF CHEMISTRY
57, Queen Street West, Toronto.

Chili : GOUVERNEMENT.
S/c S.E. M. le Ministre du Chili, 23, avenue du Bois de Boulogne, Paris.

Danemark : DANSKE KEMISKE FORENINGERS FAELLESRAAD FOR INTERNATIONALT SAMARBEJDE,
5, Ostervoldgade, Copenhague.

Espagne : FEDERACION ESPAÑOLA DE SOCIEDADES QUIMICAS,
23-1°, Calle de Jordan, Madrid (10).

Esthonie : SOCIÉTÉ DES CHIMISTES ESTHONIENS,
Rüutli 24, Tallinn.

États-Unis : NATIONAL RESEARCH COUNCIL, DIVISION OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY
B & 21st streets, Washington, D.C.

France : FÉDÉRATION NATIONALE DES ASSOCIATIONS DE CHIMIE,
49, rue des Mathurins, Paris (8e).

Grande-Bretagne : BRITISH FEDERAL COUNCIL FOR PURE AND APPLIED CHEMISTRY,
Holmefield, 157, Haverstock Hill, London, N.W.3.

Grèce : GOUVERNEMENT.
S/c S.E.M. le Ministre de Grèce, 17, rue Auguste-Vacquerie, Paris.

Italie : CONSIGLIO NAZIONALE DI CHIMICA,
154, Via 4 Novembre, Rome.

Japon : NATIONAL RESEARCH COUNCIL,
Department of Education, Tokio.

Lettonie : SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LETTONIE.
4, boulevard Kronvald, Riga.

Luxembourg : GOUVERNEMENT,
M. le Ministre de l'Agriculture et de la Prévoyance Sociale, Luxembourg.

Norvège : NORSK KEMISK SELSKAP,
7, Rosenkrantzgt., Oslo.

Pays-Bas : CHEMISCHE RAAD VAN NEDERLAND,
37, Wilhelminapark, Utrecht.

Pérou : GOUVERNEMENT.
S/c S.E.M. le Ministre du Pérou, 14, rue de Chateaubriand, Paris.

Pologne : FÉDÉRATION NATIONALE DE LA CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE,
École Polytechnique, Varsovie.

Portugal : SOCIEDADE CHIMICA PORTUGUEZA,
Faculdade de Sciencias da Universidade, Lisbonne.

Roumanie : SOCIÉTÉ DE CHIMIE DE ROUMANIE,
2, Splaiul Magheru, Bucarest.

Royaume des Serbes, Croates et Slovènes : GOUVERNEMENT.
S/c S.E.M. le Chargé d'Affaires, 45, Avenue de Villiers, Paris.

Suisse : CONSEIL DE LA CHIMIE SUISSE,
13, rue Bellot, Genève.

Tchécoslovaquie : SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE TCHÉCOSLOVAQUIE,
École Polytechnique, Laboratoire de Chimie, Prague.

Uruguay : GOUVERNEMENT.
S/c S.E.M. le Ministre de l'Uruguay, 78, Avenue Kléber, Paris.

SEPTIÈME CONFÉRENCE DE L'UNION INTERNATIONALE DE LA CHIMIE

COMPOSITION DES DÉLÉGATIONS

Belgique :

M. F. SWARTS, président du Comité National Belge de Chimie, Gand.

Canada :

MM. W. LASH MILLER, professeur à l'Université de Toronto.
G.-S. WHITBY, professeur à l'Université Mac Gill, Montréal.
L.-C. WESTMAN, secrétaire général du *Canadian Institute of Chemistry*, Toronto.

Chili

MM. Williams-S. MYERS, délégué aux États-Unis de l'Association des Producteurs de Salpêtre du Chili.
Joaquin MARCO, ingénieur de l'Université du Chili.

Danemark :

M. J. BROENSTED, professeur de Chimie à l'Université de Copenhague.

Espagne :

MM. J. de ARTIGAS, président de la *Federacion Española de Sociedades Quimicas*, Madrid.
L. BERMEJO, délégué du Ministère de l'Instruction Publique, professeur à l'Université de Madrid.
O. FERNANDEZ, membre de l'Académie des Sciences, président de la *Sociedad Española de Fisica y Quimica*, professeur à l'Université de Madrid.
J. GIRAL, membre du Conseil de la *Federacion Española de Sociedades Quimicas*, professeur à l'Université de Madrid.
E. MOLES, secrétaire de la *Federacion Española de Sociedades Quimicas*, professeur à l'Université de Madrid.
A. MORA, président de la Commission des Combustibles au Ministère du Commerce, de l'Industrie et du Travail à Madrid.

Esthonie :

M. J. ANNUSSON, professeur à l'Ecole Polytechnique de Tallinn.

États-Unis :

MM. Roger ADAMS ;
Geo.-P. ADAMSON ;
R.-J. ANDERSON ;
R.-P. ANDERSON ;
Raymond-F. BACON ;
Leo-H. BAEKELAND ;
C.-W. BALKE ;

MM. W.-D. BANCROFT ;
H.-E. BARNARD ;
Edward BARTOW ;
W.-H. BASSETT ;
Frederick BATES ;
Gregory-P. BAXTER ;
John-M. BIERER ;

États-Unis :

MM. S.-L. Bigelow ;
W.-D. Bigelow ;
Erle-M. Billings ;
Eugène-C. Bingham ;
William Blum ;
M.-T. Bogert ;
Elmer-K. Bolton ;
Hamilton Bradshaw ;
Benj.-T. Brooks ;
C.-A. Browne ;
Alfred-S. Burdick ;
C.-F. Burgess ;
F.-B. Carpenter ;
Miss Emma-P. Carr ;
MM. A.-D. Chambers ;
Victor-J. Chambers ;
E.-M. Chamot ;
R.-L. Clare ;
Hans-T. Clarke ;
Charles-E. Coates ;
W.-D. Collins ;
A.-M. Comey ;
W.-F. Coover ;
F.-G. Cottrell ;
Geo.-L. Coyle ;
E.-J. Crane ;
J.-L. Crenshaw ;
M.-L. Crossley ;
Harry-A. Curtis ;
R.-P. Dinsmore ;
J.-V.-N. Dorr ;
L.-C. Drefahl ;
Graham Edgar ;
John-B. Ekeley ;
Wm. Lloyd Evans ;
K.-Geo Falk ;
A.-C. Fieldner ;
C.-G. Fink ;
Harry-L. Fisher ;
E.-C. Franklin ;
Francis-C. Frary ;
John Frazer ;
J.-C.-W. Frazer ;
W.-H. Fulweiler ;
Charles-L. Gabriel ;
Henry Gilman ;
Moses Gomberg ;
Neil-E. Gordon ;
H. Le B. Gray ;
I. Gubelmann ;

MM. W.-C. Geer ;
William-J. Hale ;
Ellwood Hendrick ;
C.-H. Herty ;
Arthur-E. Hill ;
A.-J. Hill ;
Harry-N. Holmes ;
B.-S. Hopkins ;
Wm. Hoskins ;
Henry Howard ;
H.-E. Howe ;
James-L. Howe ;
C.-S. Hudson ;
G.-A. Hulett ;
C.-O. Johns ;
T.-B. Johnson ;
John Johnston ;
Oliver Kamm ;
W.-J. Kelly ;
Donald-B. Keyes ;
C.-A. Kraus ;
A.-C. Langmuir ;
Victor Lenher ;
P.-A. Levene ;
W.-Lee Lewis ;
F.-A. Lidbury ;
Samuel-C. Lind ;
A.-D. Little ;
Colin-M. Mackall ;
E.-Jr. Mallinckrodt ;
A.-P. Mathews ;
John-A. Mathews ;
R.-H. Mc. Kee ;
L. Mc Master ;
Wm. Mc Pherson ;
C.-E.-K. Mees ;
A.-W.-C. Menzies ;
Paul-D. Merica ;
J.-E. Mills ;
Carl-S. Miner ;
Harlan-S. Miner ;
Hugh-K. Moore ;
R.-B. Moore ;
H.-J. Morrison ;
C.-E. Munroe ;
James-F. Norris ;
A.-A. Noyes ;
W.-A. Noyes ;
W.-A. Jr. Noyes ;
J.-C. Olsen ;

États-Unis :

MM. H.-C. Parmelee ;
S.-W. Parr ;
C.-L. Parsons ;
A.-M. Patterson ;
F.-B. Power ;
L.-A. Pratt ;
A.-C. Purdy ;
L.-V. Redman ;
Charles-L. Reese ;
E.-Emmet Reid ;
R.-R. Renshaw ;
W.-H. Rhodehamel ;
T.-W. Richards ;
Geo.-A. Richter ;
F.-H. Riddle ;
Allen Rogers ;
Robert-E. Rose ;
W.-A. Schmidt ;
N.-A. Shepard ;
H.-C. Sherman ;
R.-Norris Shreve ;
A. Seidell ;
A. Silverman ;
H.-J. Skinner ;
E.-E. Slosson ;
A.-W. Smith ;
E.-F. Smith ;
C.-P. Smyth ;
R.-B. Sosman ;
G.-C. Spencer ;
C.-M.-A. Stine ;
W.-E. Stokes ;
W.-N. Stull ;
E.-C. Sullivan ;
R.-E. Swain ;
W.-T. Taggart ;
H.-P. Talbot ;
F.-O. Taylor ;
Hugh-S. Taylor ;
J.-E. Teeple ;
G.-W. Thompson ;
Maximilian Toch ;
O.-F. Tower ;
H.-L. Trumbull ;
F.-P. Venable ;
Percy-H. Walker ;
W.-H. Walker ;
E.-W. Washburn ;
H.-S. Washington ;
E.-R. Weidlein ;

MM. Harry-B. Weiser ;
Gerald-L. Wendt ;
David Wesson ;
C.-J. West ;
M.-C. Whitaker ;
A.-H. White ;
F.-C. Whitmore ;
Harvey-W. Wiley ;
F.-W. Willard ;
J.-R. Withrow.
Enrique Zanetti.

Honorary Delegates :

MM. Herbert Hoover ;
Amos A. Fries ;
Scott Turner ;
George-K. Burgess ;
Charles-A. Browne ;
Charles-D. Walcott ;
Leo-S. Rowe ;
A.-A. Michelson ;
John-C. Merriam ;
George-E. Hale ;
Gano Dunn ;
Vernon Kellogg ;
Francis-P. Garvan ;
John-Hays Hammond ;
W.-F. Barrett ;
E.-T. Bedford ;
Alfred-S. Burdick ;
William-A. Converse ;
John-V.-N. Dorr ;
Herbert-H. Dow ;
T.-S. Grasselli ;
Frank-B. Jewett ;
Edward Mallinckrodt ;
Sydney Mason ;
Philip-G. Mumford ;
Adolph-G. Rosengarten ;
Frederic Rosengarten ;
George-D. Rosengarten ;
Joseph-G. Rosengarten ;
H.-S. Rubens ;
Armin-A. Schlessinger ;
Alfred-P. Sloan, Jr. ;
Walter-C. Teagle ;
J.-M. Troxel ;
Milton-C. Whitaker ;

États-Unis :

MM. Salmon-W. WILDER ;
William ZIEGLER, Jr. ;

A Wilmington :

MM. John BANCROFT ;
Joseph BANCROFT ;
R.-H. DUNHAM ;
Irénée du PONT ;
Lamont du PONT ;
Pierre-S. du PONT ;
A.-Sonin KREBS ;
H.-J. KREBS, Chairman ;
W.-J. WEBSTER.

A Pittsburgh :

MM. Taylor ALLDERDICE ;
A.-V. DAVIS ;
George-S. DAVISON ;
A.-L. HUMPHREY ;
R.-B. MELLON ;
Samuel-A. TAYLOR ;
Arthur-W. THOMPSON.

A Akron :

MM. E.-W. BROUSE ;
H.-S. FIRESTONE ;
Hugh-A. GALT ;
Maurice-A. KNIGHT ;
P.-W. LITSFIELD ;
William O'NEIL ;
F.-J. PALMER ;
Jacob PFEIFFER ;
C.-B. RAYMOND ;
D.-C. RYBOLT ;
F.-A. SEIBERLING ;
George-F. ZOOK.

A Detroit :

MM. Charles-W. BENNETT ;
Charles-T. BRAGG ;
Harry-A. BURNETT ;
Charles-J. BUTLER ;
Roy-D. CHAPIN ;

MM. Walter-P. CHRYSLER ;
Howard-E. COFFIN ;
Frederick-L. COLBY;
Alex DOW ;
Henry FORD ;
Carl FRITSCHE ;
Andrew-H. GREEN ;
Charles-D. HASTINGS ;
Henry-B. JOY ;
William-J. KENNEDY ;
Charles-P. KETTERING ;
Ernest-G. LIEBOLD ;
Clarence-C. LITTLE ;
Edwin-H. NELSON ;
Willard OHLIGER ;
William-P. PUTNAM ;
Herbert-H. RICE ;
Oscar-W. SMITH ;
William-B. STOUT ;
Arthur-T. WATERFALL.

A Buffalo et à Niagara Falls :

MM. Edward-G. ACHESON ;
A.-H. HOOKER ;
Elon-H. HOOKER ;
F.-A. LIDBURY ;
Paul-A. SCHOELLKOPF ;
Frank-J. TONE ;

A Rochester :

MM. George EASTMAN ;
M.-H. EISENHART ;
J.-H. HASTE ;
F.-W. LOVEJOY ;
E.-G. MINER ;
H. RUSSELL ;
George WHIPPLE ;
H.-J. WINN.

A Schenectady :

MM. Clark-H. MINOR ;
E.-W. RICE ;
O.-D. YOUNG.

France :

MM. Gabriel BERTRAND, membre de l'Institut, président de la *Fédération Nationale des Associations de Chimie de France,* professeur à la Sorbonne, Paris.

Marc BRIDEL, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, secrétaire général de la *Société de Chimie Biologique,* Paris.

Prosper CHOLET, membre du Conseil de la Section américaine de la *Société de Chimie Industrielle.*

Justin Dupont, industriel, membre du Conseil de la *Société de Chimie Industrielle,* Argenteuil.

Ch. Lormand, auditeur au Conseil Supérieur d'Hygiène de France, chimiste au Ministère de l'Agriculture, Paris.

Paul Sabatier, membre de l'Institut, doyen de la Faculté des Sciences de Toulouse.

Jean Voisin, secrétaire général adjoint de la *Société de Chimie Industrielle,* Paris.

Grande-Bretagne :

Sir James Irvine, St-Andrews.

MM. Emile Mond, industriel, 22, Hyde Park Square, Londres.

Robert Mond, F.R.S.E., honorable trésorier de la Faraday Society, Londres.

Italie :

Mme M. Bakunin, professeur à l'École Supérieure Polytechnique de Naples.

MM. E. Crespi, docteur ès sciences, directeur technique de la Società Benigno Crespi, Crespi sull'Adda.

le Prince Ginori-Conti, sénateur du Royaume, président de l'*Associazione Italiana di Chimica generale ed applicata,* Florence.

Francesco Giordani, professeur à l'École Supérieure Polytechnique de Naples.

le Colonel Helbig, Direction des Services chimiques de Guerre, Rome.

N. Parravano, membre du *Consiglio Nazionale di Chimica,* professeur à l'Université de Rome.

Umberto Pomilio, professeur, ingénieur, directeur technique de la S. A. Ellettrochimica Pomilio, Naples.

L. Rolla, professeur à l'Université de Florence ; président de la Section Toscane de l'*Associazone Italiana di Chimica Generale ed Applicata.*

Japon :

M. K. Matsubara, professeur de Chimie à la Faculté des Sciences de l'Université de Tokio.

Pays-Bas :

MM. Ernest Cohen, président de l'*Union Internationale de la Chimie,* membre de l'Académie Royale d'Amsterdam, professeur à l'Université d'Utrecht.

M. Donker-Duyvis, ingénieur-chimiste.

A.-F. Holleman, membre de l'Académie Royale d'Amsterdam.

P. Van Romburgh, membre de l'Académie Royale d'Amsterdam, professeur à l'Université d'Utrecht.

A. Ruys, directeur des Usines d'Asphalte d'Utrecht.

P. Verkade, professeur à l'Ecole Supérieure de Commerce de Rotterdam.

G. Voerman, directeur du Laboratoire Commercial de l'État, La Haye.

Pologne :

MM. W. Swietoslawski, professeur à l'École Polytechnique de Varsovie.

St. Pilat, professeur à l'École Polytechnique de Lwow.

Roumanie :

M. St. Minovici, secrétaire général de la *Societatea de Chimie din Romania,* directeur du Laboratoire de Chimie organique de l'Université de Bucarest.

Suisse :

MM. Breslauer, administrateur délégué de la Société d'Études chimiques pour l'Industrie, Genève.

W. D. Treadwell, professeur à l'École Polytechnique, Zurich.

SEPTIÈME CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE LA CHIMIE

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

TENUES AU

NATIONAL ACADEMY RESEARCH COUNCIL BUILDING

du 13 au 15 Septembre 1926

RÉUNION DU CONSEIL

Lundi 13 Septembre à 9 h. 30

M. le Président ouvre la séance et prononce l'allocution suivante :

Mes chers Collègues,

N'ayant pas assisté l'année dernière à la Conférence de Bucarest, où vous m'avez fait l'honneur de me nommer à l'unanimité président de l'*Union Internationale*, je n'ai pas eu l'occasion de vous exprimer ma profonde reconnaissance de m'avoir accordé cette haute distinction. Soyez convaincus que je ferai de mon mieux pour contribuer à la réussite de notre Association.

Étant votre représentant au Comité Exécutif du Conseil International de Recherches, j'aurais dû assister à la réunion du 29 Juin 1926 à Bruxelles. Malheureusement, mon séjour aux États-Unis m'en a empêché. Mais un télégramme m'est parvenu quelques jours après, m'annonçant que le Conseil International de Recherches avait décidé à l'unanimité « d'inviter l'Allemagne, l'Autriche, la Bulgarie et la Hongrie à adhérer au Conseil International de Recherches et aux diverses Unions qui y sont rattachées, en indiquant l'institution destinée à devenir l'organisme adhérent ».

Un Président qui se montre satisfait des accomplissements de la Société qu'il préside ne me semble pas être un bon président. Il se comporte comme ce jeune homme décrit dans le Limerick :

There was a young man who said : « Damn !
At last I've found out that I am
A creature that moves
In predestined grooves.
In fact, not a bus but a tram. »

S'il a l'intention de contribuer à l'essor de la Société qu'il préside, c'est son devoir d'en découvrir les points faibles et d'attirer sur eux l'attention des membres de la Société, pour les améliorer par un travail en commun. Sa tâche est évidemment grandement facilitée s'il sait d'avance que beaucoup de ses collègues sont du même avis que lui.

Je ne peux pas entrer dans les détails de l'organisation de notre *Union*, je vous donnerai un seul exemple frappant.

Vous savez tous que la composition des Commissions qui, dans nos réunions annuelles, discutent les différents problèmes à l'ordre du jour, est complètement accidentelle, puisque les membres en sont choisis parmi les personnes présentes. Il est évidemment impossible de trouver ainsi les personnes les plus aptes à remplir la tâche des Commissions.

Cette opinion est partagée par un grand nombre de nos collègues, et je suis heureux de pouvoir vous lire une lettre, reçue il y a quelque temps de la part du *British Federal Council of Pure and Applied Chemistry*, lettre qui se passe de commentaires :

« The *British Federal Council of Pure and Applied Chemistry* a l'honneur d'attirer l'attention du Bureau de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée* sur les considérations suivantes ayant trait à la

façon dont travaillent les nombreuses Commissions de l'*Union*. Bien que ces Commissions présentent chaque année un nombre important de rapports d'une grande valeur, il nous semble cependant qu'il n'existe pas encore de moyens satisfaisants pour permettre aux Commissions de soumettre au Conseil, au moment de la Conférence annuelle, des résolutions profondément étudiées. Les membres de l'*Union* composant une Commission en vue de l'étude d'un problème technique quelconque, sont choisis parmi les membres présents. Il en résulte que les spécialistes qui n'assistent pas à la Conférence ne peuvent prendre part à la rédaction des résolutions qui seront présentées au Conseil pour y être approuvées et adoptées. Les conclusions d'une Commission ainsi composée, même adoptées par le Conseil, n'ont pas l'autorité qui leur est indispensable.

« Le *Federal Council* propose que les résolutions soumises au Conseil soient formulées par correspondance ou de quelque autre façon pendant le cours de l'année, puis envoyées par le Bureau avant la Conférence annuelle aux organismes officiels membres de l'*Union*. En procédant de cette façon, on pourrait obtenir l'opinion de ces organismes avant la Conférence annuelle. »

Évidemment, une réorganisation de la méthode suivie jusqu'à ce jour est absolument indispensable. Je pourrais vous citer bien d'autres exemples, mais je me bornerai à vous en montrer un seul qui me semble de la plus haute importance pour l'avenir de notre *Union*.

Nous avons produit et rassemblé pendant six années des rapports sur presque tous les problèmes administratifs de la Chimie pure et appliquée. L'énergie déployée et les sommes dépensées dans ce but ont été telles qu'il me semble que le temps est venu d'attirer votre attention sur l'usage à faire de ces rapports. Nous faut-il continuer dans l'avenir dans la même voie, ou bien serait-il préférable de choisir, du moins partiellement, un autre champ d'activité ? J'espère qu'il n'y aura pas de malentendu. Certes, un grand nombre de rapports ont été joints pendant ces années à nos propres bibliothèques, aussi bien qu'aux archives de toutes les Sociétés chimiques du monde. Ce serait porter de l'eau à la mer si je voulais préciser parmi vous que plusieurs de ces rapports sont d'une haute valeur. Cependant, malheureusement l'histoire nous a montré que le sort qui frappe les travaux de ce genre est l'oubli.

Je n'insisterai pas sur ce point, aussi vais-je m'abstenir de vous donner le programme que j'ai devant les yeux, mais je vous propose de faire étudier ce sujet par un nombre restreint de nos collègues. Comme le problème mentionné doit être réglé par nos Statuts et notre Règlement, il me semble que la Commission chargée à Copenhague de la revision de ces derniers devrait étudier en même temps cette question. Il suffirait de porter le nombre de ses membres de trois à sept.

Or, j'espère vous convaincre que cette Commission devrait être chargée d'une tâche plus ample.

En parcourant nos Statuts et Règlements, vous trouverez (à la page 11), les articles 21 et 22 que voici : « La session annuelle du Conseil, des Commissions permanentes, du Comité Consultatif et de l'Assemblée générale prend le nom de *Conférence Internationale de la Chimie.* »

« La *Conférence Internationale de la Chimie* ne se réunit pas deux fois de suite dans le même pays. Elle se transforme, en principe, tous les trois ans, en *Congrès International de Chimie pure et appliquée.* »

Sans doute vous remarquerez que jusqu'à présent nous n'avons pas encore appliqué ces articles. Il est vrai que le Conseil de l'*Union* constata, à l'occasion de la Conférence de Copenhague (1924), tout l'intérêt qu'il y aurait à faire discuter à chaque Conférence annuelle un ou plusieurs grands sujets d'actualité scientifique et que des rapports seraient demandés aux spécialistes les plus compétents dans les divers pays, mais pour autant que je sache, nous n'avons pris jusqu'à présent aucune mesure pour instituer le *Congrès International de la Chimie pure et appliquée* mentionné dans nos Statuts.

A mon avis, le temps est venu d'entrer dans cette voie : si nous ne le faisons pas, j'ai peur que le prestige de notre *Union* disparaisse sous peu : « Coming events cast their shadows before ! »

Jusqu'à présent nous n'avons pas accompli les devoirs exprimés à la fois dans nos Statuts et dans nos Règlements. C'est à vous d'instituer le *Congrès International de la Chimie pure et appliquée.*

En suivant cette voie, vous contribuerez non seulement à accroître l'importance de notre Association, mais surtout à l'avancement de la Chimie dans toute « l'étendue de son domaine ». C'est là le vœu formulé par vous-mêmes dans l'article 1 de nos Statuts.

RAPPORT SUR L'ÉTAT GÉNÉRAL DE L'UNION

Le Président donne ensuite lecture du rapport annuel sur l'*État général de l'*Union.

Mes chers Collègues,

Votre nouveau Président, nommé à la Conférence de Bucarest, s'est préoccupé, depuis son entrée en fonctions, de rechercher les moyens de développer l'activité de l'*Union* dans toutes les branches, non seulement de la Chimie pure, mais aussi de la Chimie appliquée.

C'est tout d'abord la question financière qui a fait l'objet de son examen attentif. La situation de la trésorerie est, en effet, le facteur essentiel de tout essor futur.

La Conférence de Copenhague avait décidé que le paiement des cotisations serait effectué sur une base or. Conformément aux décisions prises, nous avons demandé à tous les pays de verser leur cotisation en dollars.

Un débat s'est ouvert avec certains organismes officiels adhérents qui ont fait remarquer que le nouveau mode de paiement constituait, en quelque sorte, une modification aux Statuts. Nous leur avons rappelé dans quelles conditions avait été prise cette mesure de stabilisation des cotisations. En présence de la dépréciation du franc français, il a semblé à notre Commission des Finances que les paiements devaient se faire sur une base or. Une échelle fut établie conformément aux Statuts en convertissant en dollars, sur la base de 6 fr. 47, cours du 1er Juillet 1919, le montant des cotisations fixées en francs à cette époque.

D'autres organismes officiels ne voulaient régler leur cotisation que si la mesure prise était ratifiée par le Conseil International de Recherches.

Les décisions formelles de la Conférence de Copenhague nous plaçaient dans l'obligation de les faire appliquer. J'ai l'honneur de vous rendre compte des résultats obtenus : Sur 28 pays adhérant à l'*Union*, 23 ont versé leur cotisation en dollars ou ont annoncé son envoi. Les États-Unis nous ont fait parvenir une somme de 4.500 francs et ont accordé une subvention supplémentaire de $ 500.- étant entendu qu'elle servirait à couvrir la totalité de leur cotisation dans le cas où le Conseil International de Recherches ratifierait le mode de paiement en dollars.

On peut donc considérer que les décisions de Copenhague sont adoptées d'une façon définitive.

Au surplus, le Conseil International de Recherches les a ratifiées au cours des réunions qu'il vient de tenir à Bruxelles.

Il est un autre facteur du développement de l'activité de l'*Union*, c'est la collaboration individuelle, susceptible d'être apportée par les membres des Commissions. Nous la voudrions plus complète.

Le travail des Commissions est entravé, d'une part, par le peu d'empressement qu'apportent leurs membres à répondre aux lettres ; d'autre part, par le fait qu'ils n'assistent que très irrégulièrement aux Conférences annuelles ou aux réunions, à cause des frais que leur déplacement nécessite. Certains pays où pourtant la Science chimique est très développée ne prennent, enfin, qu'une part infiniment restreinte au travail des Commissions effectué dans le cours de l'année entre deux conférences.

Plusieurs de nos collègues ont suggéré que, pour remédier à cet état de choses, l'*Union* devrait faciliter le voyage des membres du Bureau et des membres des Commissions en leur accordant des frais de déplacement. Il appartiendra à votre *Commission des Finances* d'examiner cette question.

On a émis l'idée, pour faire des économies, de supprimer la publication des rapports des Commissions ou de les restreindre dans une très grande proportion. J'ai traité cette question dans mon discours précédent.

Divers organismes rattachés à l'*Union* ont demandé qu'il leur soit accordé des subventions annuelles. Votre *Commission des Finances* en décidera. Laissez-moi simplement faire ressortir que ces organismes devraient se procurer eux-mêmes les ressources nécessaires à leur fonctionnement en faisant constituer, par les pays qui s'y intéressent, un fonds international. Les cotisations qui nous sont versées par chaque pays doivent, avant tout, servir au fonctionnement de l'*Union* et à son développement.

En ce qui concerne ma première année de fonctions, voici quel est l'état des travaux accomplis par les Commissions :

Votre *Commission des Éléments Chimiques* a fait paraître une Table des Isotopes.

Votre *Comité restreint de Réforme de la Nomenclature de Chimie Inorganique* a mis au point, dans une réunion tenue à Paris, un travail très copieux exposé dans un rapport général de M. Delépine, qui a été envoyé, pour examen, à tous les organismes officiels adhérents.

Votre *Comité restreint de Réforme de la Nomenclature de Chimie Organique* a continué ses études par correspondance ainsi qu'au cours d'une réunion spéciale qui a eu lieu à Paris.

Votre *Commission de Réforme de la Nomenclature de Chimie Biologique* va poursuivre ici ses travaux. Le Comité britannique correspondant a fait parvenir deux rapports. Dans l'un, il demande que les votes des Commissions soient exprimés sur la même base proportionnelle que ceux du Conseil. Je me permets à ce sujet de rappeler les dispositions de nos Statuts. S'il est admis que pour les questions d'ordre administratif et financier chaque nation bénéficie d'un nombre de voix proportionnel au chiffre de sa population, l'article 8 spécifie que pour les questions scientifiques les résolutions sont prises à la majorité relative des délégués présents.

Votre *Comité restreint de Documentation* a terminé la tâche qui lui avait été confiée en 1924 à Copenhague. Son rapport très clair fait ressortir toutes les décisions prises dans ce domaine par l'*Union* depuis 1919. C'est un document substantiel. Il facilitera le travail des délégués qui doivent prendre part à la Conférence spéciale dont on a demandé, précédemment la convocation.

Votre *Commission du Bureau des Étalons Physico-Chimiques* a travaillé, comme d'habitude, par correspondance. Le Secrétaire général de son Service central de Bruxelles, M. TIMMERMANS, vous expose dans son intéressant rapport les buts atteints par cet organisme.

Votre *Commission des Produits purs pour Recherches* (Réactifs analytiques) présente dans le rapport général de son Président, M. KLING, les résultats de ses travaux obtenus au cours de ces dernières années.

Votre *Commission d'Établissement d'un Étalon Thermochimique*, qui demande à se transformer en *Commission des Données Thermochimiques*, va prendre connaissance de l'enquête entreprise par M. SWIETOSLAWSKI.

Votre *Commission des Tables de Constantes* aura à statuer sur diverses propositions qui vous sont soumises par le Secrétaire général de cet organisme, M. Ch. MARIE.

Votre *Commission des Combustibles Solides* vous remet, en même temps qu'un rapport général de son Président, M. HUYBRECHTS, des rapports particuliers de Belgique, d'Italie, du Japon et des Pays-Bas.

Votre *Commission des Combustibles Liquides* doit prendre une décision définitive au sujet de la terminologie d'après les bases posées dans le rapport général de son Président, M. G. GANE.

Votre *Commission de Bromatologie* examinera le rapport de M. LORMAND.

Votre *Commission de la Propriété Scientifique et Industrielle* a pris contact avec la section juridique de l'Institut International de Coopération Intellectuelle de la Société des Nations. Elle doit répondre à un questionnaire qui lui a été posé. Des réponses ont déjà été reçues d'Australie, d'Espagne, de France, de Tchécoslovaquie. Son Président, M. le Prince GINORI-CONTI, vous expose la situation de son rapport général.

Quant à votre *Commission d'Hygiène Industrielle*, elle doit étudier la question qui a été inscrite l'année dernière à l'ordre du jour de ses travaux et a fait l'objet de rapports envoyés par le Danemark, la France, la Pologne, la Suisse et la Tchécoslovaquie.

Nous avons obtenu qu'un certain nombre de pays désignent leurs délégués auprès des sections du *Comité Consultatif International* de l'*Union*. Ces sections vont pouvoir se mettre au travail et aborder l'étude des questions d'ordre international intéressant chacune des spécialités de la Chimie appliquée, c'est-à-dire l'unification des classifications, des mesures et des systèmes d'unités, des méthodes d'examen et d'analyse, du classement-type et du conditionnement des matières premières, ainsi que la standardisation technique et industrielle.

Le Conseil approuve le rapport du Président.

La parole est ensuite donnée à M. Jean VOISIN qui donne lecture du rapport de la Commission des Finances.

RAPPORT SUR LA SITUATION FINANCIÈRE

PRÉSENTÉ PAR M. JEAN VOISIN, COMMISSAIRE FINANCIER

J'ai l'honneur de soumettre à votre examen les comptes de l'exercice clos et le projet de budget de l'année 1926.

Conformément aux décisions prises par la Conférence de 1924, les comptes de 1925 ont été établis en dollars.

Les cotisations reçues représentent $ 4.574,12.

Les pays suivants ont, avant le 31 décembre, réglé intégralement, en dollars, le montant de leur cotisation de 1925 : Argentine, Afrique du Sud, Brésil, Canada, Chili, Danemark, Espagne, Esthonie, France, Grèce, Japon, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Suisse, Tchécoslovaquie. Bien que n'ayant versé que les 4.500 francs papier de leur cotisation antérieure, les États-Unis ont envoyé, à titre de subvention, une somme de 500, qui doit compter pour le paiement de leur cotisation intégrale en dollars, lorsque le Conseil International de Recherches aura ratifié les décisions prises en 1924 par le Conseil et l'Assemblée générale de l'*Union* au sujet du paiement des cotisations. L'Australie, la Belgique, la Grande-Bretagne et la Lettonie ont annoncé l'envoi de leur cotisation en dollars.

Voici quelle est la situation des pays restants : l'Italie doit $ 506,90 sur sa cotisation de 1925, le Royaume des Serbes, Croates et Slovènes a annoncé l'envoi de ses cotisations arriérées ; le Pérou doit sa cotisation de 1924 et de 1925. Le Luxembourg doit sa cotisation de 1922, 1923, 1924, 1925 ; l'Uruguay doit ses cotisations de 1921, 1922, 1923, 1924 et 1925.

On peut donc considérer que les décisions prises à Copenhague concernant la stabilisation des cotisations et leur paiement en dollars ont été suivies par la plupart des pays adhérents qui règlent régulièrement leur cotisation.

Voici le détail des comptes de l'année 1925, que la Commission des Finances, après examen vous demande d'approuver :

COMPTES DE L'ANNÉE 1925

DÉBIT :

Frais généraux courants :				
Secrétaire assistant	Fr.	11.550 »		
Dactylographe . .	»	6.942 50		
Frais généraux, timbres et divers	»	7.619 68		
	Fr.	26.112 18	$	1.299 11
Sixième Conférence :				
Frais spéciaux			»	298 47
Travaux des Commissions :				
C. R. *in-extenso* 5[e] Conférence .	»	15.125 »		
Rapports préliminaires. . . .	»	23.321 55		
	Fr.	38.446 55	»	1.948 48
Réserves statutaires en banque :				
Réserves antérieures			»	980 22
Réserves de 1923.			»	457 41
Disponibilités au 31 *Décembre* 1925 :				
En banque au compte dollars . . .			»	1.856 91
En banque au compte francs .	Fr.	844 68		
En caisse	»	2.235 75		
	Fr.	3.080 43		
soit, au change de	»	26 76	»	115 11
Différence de change :				19 43
			$	6.975 14

CRÉDIT :

Réserves statutaires :		
Au 31 Décembre 1924.	$	980 22
Disponibilités :		
Au 31 Décembre 1924, Fr. 25.620,31 soit, au change de Fr. 18,40 . . .	»	1.392 40
Cotisations reçues :		
En 1925.	»	4.574 12
Recettes diverses	»	14 61
Pertes et Profits :		
Intérêts et agio du compte francs 54,30, soit, au change de Fr. 18,40	»	2 02
Intérêts et agio du compte dollars .	»	11 77
	$	6.975 14

PROJET DE BUDGET DE 1926

Le projet de budget de l'année 1926 vous est présenté également en dollars.

En recettes n'ont été portées que les cotisations dont la rentrée est certaine, c'est-à-dire une somme de $ 4.750, sensiblement égale au montant des cotisations versées en 1925.

Les sommes envisagées pour les dépenses du Secrétariat, bien qu'elles soient supérieures en francs papier, représentent en dollars un total inférieur à celui de 1925 : soit $ 1.111.73 contre $ 1.299.11.

Les sommes figurant au chapitre de la septième conférence sont destinées à couvrir les frais de déplacement du Président et du Secrétaire général, ainsi que les frais du Secrétariat. Une conférence précédente a décidé que l'*Union* prendrait à sa charge les dépenses de voyage du Secrétaire général. En ce qui concerne celles du Président, votre Commission des Finances est d'accord sur leur principe. Le Conseil aura à se prononcer en dernier ressort.

Il semble prudent de ne considérer les chiffres mentionnés en francs que comme des prévisions, une augmentation des prix étant possible dans le cours de l'année. Mais il est permis de considérer aussi que cette augmentation pourra être compensée par le change du dollar.

J'ai l'honneur de vous demander, au nom de la Commission des Finances, de bien vouloir approuver, sauf ratification des dépenses relatives aux frais de déplacement du Président, le projet de budget suivant, applicable à l'exercice 1926 :

RECETTES		DÉPENSES		
Disponibilités :		Réserves statutaires pour 1926		$ 475 »
Au 31 Décembre 1925	$ 1.972 02	*Secrétariat :*		
Cotisations :		Secrétaire assistant	Fr. 10.000 »	
Versements effectifs	» 4.750 »	Dactylographe	» 8.750 »	
		Comptable	» 500 »	
		Frais généraux et de bureaux	» 10.500 »	
			Fr. 29.750 »	
		soit, au change de Fr. 26,76		1.111 73
		Septième Conférence :		
		Frais spéciaux		» 1.520 »
		Travaux des Commissions :		
		C. R. *in-extenso* 6e Conférence	» 40.000 »	
		Rapports préliminaires, 7e Conférence	» 16.000 »	
		C. R. Analytiques 7e Conférence	» 800 »	
			Fr. 46.800 »	
		soit, au change de Fr. 26,76		» 2.122 57
		Solde éventuel		» 1.492 72
	$ 6.722 02			$ 6.722 02

Le Conseil approuve à l'unanimité les comptes de l'année écoulée.

En ce qui concerne le projet de budget pour l'année 1926, un échange de vues a lieu entre MM. Cohen, Swarts, Reese, Pomilio, Morris et Bertrand.

M. Parsons propose de charger la Commission des Finances de rédiger un nouveau rapport concernant le projet de budget, rapport qui sera examiné au cours de la prochaine réunion du Conseil. Il en est ainsi décidé sur la proposition de M. le Président.

Conformément à la proposition du Président, et après une courte discussion, le Conseil vote à l'unanimité la résolution suivante :

« Le Conseil invite la Commission des Statuts nommée à Bucarest à examiner sans tarder le moyen d'appliquer les statuts en ce qui concerne l'organisation des Congrès internationaux de Chimie Pure et Appliquée. »

Le Conseil adjoint à cette Commission le Président, M. E. Cohen, et le Secrétaire général, M. Jean Gérard, et décide que la Commission pourra s'adjoindre les membres dont la présence lui paraîtrait nécessaire au cours de ses délibérations.

Le Conseil détermine ensuite la composition des Commissions qui doivent fonctionner au cours de la Conférence de Washington.

La séance est levée à 11 heures.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Lundi 13 Septembre à 11 heures

L'Assemblée Générale est ouverte à 11 heures sous la présidence de M. E. Cohen, président de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée.*

Prennent place au bureau : MM. G. Bertrand, vice-président ; St. Minovici, vice-président ; James-F. Norris, vice-président ; Marston Taylor Bogert ; F. Swarts, vice-président ; W. Swietoslawski, vice-président ; Jean Voisin, secrétaire.

ADRESSE DE BIENVENUE DU Dr GEORGE K. BURGESS, Directeur du U. S. Bureau of Standards

Monsieur le Président,
Messieurs les Délégués de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée,*

En tant que représentant du Secrétaire du Commerce, M. H. Hoover, retenu dans l'ouest, et qui regrette d'ailleurs de ne pouvoir vous accueillir en personne, j'adresse à l'*Union,* de la part du Gouvernement fédéral, les vœux les plus cordiaux de succès pour la Conférence de Washington. Beaucoup d'entre vous ont affronté un long voyage pour assister à ces débats, et il est très agréable de voir ici réunis les délégués officiels de quinze pays, réunis pour étudier des matières d'un intérêt commun et d'une très grande importance dans le domaine de la Chimie.

Les échanges d'idées entre des autorités de la Science et de la Technique, par le moyen de Congrès internationaux, qui donnent l'occasion de fréquentation et de coopération personnelles, sont reconnus de plus en plus comme une source fructueuse de bénéfices.

Actuellement, le chimiste est au tout premier plan, dans l'esprit du public, et nous semblons être sur le seuil d'une ère de grandes réalisations, ainsi qu'il ressort des déclarations faites à la Conférence de Williamstown, à l'Association anglaise pour l'avancement des Sciences et au Cinquantenaire de l'*American Chemical Society.*

Le public attend des merveilles de la part des chimistes du monde entier, dans beaucoup de domaines, par exemple dans celui des matières alimentaires et dans celui des combustibles aussi bien que des améliorations et la suppression des pertes dans beaucoup de procédés industriels, tout ceci basé sur la recherche fondamentale. Les Gouvernements des diverses nations ont leur attention attirée plus qu'elle ne le fut jamais, par l'importance qu'il y a à encourager les recherches fondamentales dans les diverses sciences, recherches desquelles dépend le bien-être des peuples.

C'est un grand privilège de voir assemblés ici des hommes si distingués qui ont eux-mêmes contribué largement au progrès de la Science chimique. Les résultats de vos délibérations seront bien accueillis à la fois par les chimistes et par le public. Vous êtes invités cordialement à visiter quelques établissements scientifiques du Gouvernement, et j'espère que vous pourrez saisir l'occasion de le faire pendant votre trop court séjour à Washington.

ADRESSE DE BIENVENUE AU NOM DE LA « NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES » ET DU « NATIONAL RESEARCH COUNCIL »,

Par M. MARSTON TAYLOR BOGERT,

Président de la Section de Chimie de la " National Academy of Sciences ", Membre du " National Research Council ", Organisateur et premier Président de la Division de Chimie et de Technique Chimique

Cette septième Conférence annuelle de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée* a lieu dans un moment où les dirigeants de la *National Academy of Sciences* et du *National Research Council* sont absents, et se trouvent dans de lointaines contrées des États-Unis et dans d'autres pays, et c'est une source de regrets profonds, à la fois pour eux et pour nous, qu'ils ne puissent pas être ici ce matin pour vous adresser la bienvenue.

Je suis chargé par le Président de la *National Academy*, M. Michelson, et par le Président du *Research Council*, M. Dunn, ainsi que par le Bureau, de vous présenter les cordiaux vœux de bienvenue qu'ils vous auraient présentés eux-mêmes plus éloquemment que moi.

En leur absence, ils se sont déchargés sur moi du devoir très agréable de vous recevoir au nom de ces deux organisations et spécialement au nom de leurs sections chimiques, de vous dire combien nous sommes heureux de vous avoir au milieu de nous, et d'exprimer le vœu que votre visite vous soit agréable et si pleine d'intérêt que vous reveniez à nouveau, non seulement bientôt, mais encore souvent.

Quelques mots sur l'*Académie* et le *Research Council* suffiront pour expliquer à nos amis étrangers la naissance, l'organisation et le but de ces Associations.

L'établissement d'une « *National Academy of Sciences* », telle qu'elle existe actuellement, a été publiquement plaidé la première fois par Alexander Dallas Bache, superintendent of Coast Survey, dans son adresse de démission de président de l'Association Américaine pour l'Avancement des Sciences, au Congrès d'Albany en 1851.

Petit à petit, il gagna à cette idée le concours de savants distingués, tels que Joseph Henry, secrétaire de la « Smithsonian Institution » ; le Commodore (depuis Amiral) Davis, chef du Bureau de la Navigation, Département de la Marine ; les professeurs Louis Agassiz et Peirce ; le Dr B.-A. Gould et d'autres encore ; mais ce fut le besoin ressenti par le Gouvernement d'avoir des avis compétents sur des sujets scientifiques et techniques, durant notre guerre civile, qui conduisit finalement à la fondation de l'Académie, le 3 Mars 1863, par un acte du Congrès des États-Unis, et Bache en devint le premier président.

Elle reste aujourd'hui la seule organisation réunissant des savants qui doive sa charte directement au Gouvernement Fédéral.

L'art. 3 de son *acte d'incorporation* déclare que « l'Académie doit, toutes les fois qu'elle est sollicitée par n'importe quel département du Gouvernement, faire des recherches, examiner,

faire des expériences et un rapport sur n'importe quel sujet touchant les Sciences et les Arts ». A chaque fois que le Gouvernement lui a fait de telles demandes, elle l'a servi, ainsi que notre peuple, avec un empressement et une capacité remarquables.

En 1867, Joseph Henry, alors président de l'*Académie*, fit ressortir une autre fonction importante de cette dernière»: « Faire avancer la science abstraite », en montrant sa reconnaissance envers ceux qui auraient fait un travail original de valeur, et par là, de les stimuler, eux et d'autres, à poursuivre leurs travaux en vue de plus grandes découvertes.

Elle s'est consciencieusement et sérieusement efforcée de parvenir à cet idéal élevé et d'accepter comme membres uniquement les personnalités dignes de cet honneur, de façon à ce que tous les savants de tous les points de notre vaste pays puissent considérer l'*Académie* comme représentant réellement la Science aux États-Unis et comme étant digne de leur aide et de leur active collaboration.

En d'autres pays, la qualité de membre d'académies nationales comporte des honneurs spéciaux, décorations ou titres honorifiques, et dans certains cas des émoluments pécuniaires. Il n'en est pas de même ici. Le titre de F. R. S., en Grande-Bretagne, est une marque d'honneur intelligible non seulement en Angleterre, mais dans le monde intellectuel tout entier. Le N.A.S. de notre propre Académie est si rarement utilisé qu'il est incompréhensible à la plupart des personnes qui ne sont pas membres de cette institution. Pour eux, comme pour vous d'ailleurs, les principales récompenses de leur élection à l'Académie sont la joie et la satisfaction de voir reconnaître leur travail par ceux dont nous apprécions la bonne opinion.

L'Académie, d'après ses premiers statuts, était limitée à 50 membres « ordinaires ». Cette limite a été changée par un acte du Congrès du 14 Juillet 1870, et aujourd'hui nous sommes 225 membres actifs, 4 membres honoraires, et 42 associés étrangers. Les membres actifs se répartissent entre dix sections, chacune ayant son propre président. La section de Chimie comprend 29 membres.

Deux assemblées de l'*Académie* ont lieu chaque année, l'une (assemblée annuelle) à Washington, en Avril, l'autre dans une ville quelconque, en automne. La prochaine assemblée aura lieu à Philadelphie, les 8, 9 et 10 Novembre, sur invitation de l'Université de Pensylvanie et du « Wistar Institute », et j'espère que beaucoup d'entre vous resteront assez longtemps dans notre pays pour y assister.

National Research Council. — Le 11 Mai 1918, le Président des États-Unis promulgua l'ordre exécutif suivant :

« Le *National Research Council* a été organisé en 1916 à la requête du Président de la *National Academy of Sciences*, comme une mesure de préparation nationale. Le travail accompli par le Conseil, dans l'organisation de la recherche, et dans la réalisation d'une coopération des services militaires et civils en vue de résoudre des problèmes militaires, démontre la possibilité qu'il a de rendre des services plus étendus.

« La *National Academy of Sciences* est priée de perpétuer le *National Research Council*, dont les obligations seront les suivantes :

« 1° En général, de stimuler la recherche dans les sciences mathématiques, physiques et biologiques, et dans l'application de ces sciences à la technique industrielle, à l'agriculture, la médecine et autres arts utiles, dans le but d'accroître les connaissances, de renforcer la défense nationale et de contribuer au bien-être public.

« 2° D'examiner les possibilités de la science et de formuler des projets étendus de recherches, et de développer les moyens effectifs d'utilisation des ressources techniques et scientifiques du pays en vue de ces projets.

« 3° De provoquer une coopération dans la recherche, en notre pays et à l'étranger, pour assurer la concentration de l'effort, réduire les doubles emplois et pour stimuler le progrès ;

mais dans toutes les entreprises en coopération, de donner des encouragements à l'initiative individuelle, d'une importance fondamentale pour l'avancement des sciences.

« 4º De servir comme un moyen d'amener les chercheurs américains et étrangers à entrer en coopération active avec les services scientifiques et techniques de nos départements de la Marine et de la Guerre, ainsi qu'avec les services civils du Gouvernement.

« 5º D'attirer l'attention des chercheurs scientifiques et techniques sur l'importance présente des problèmes militaires et industriels ayant trait à la guerre, et de faciliter la solution de ces problèmes en organisant des recherches spécifiques.

« 6º De rassembler et de collationner les informations scientifiques et techniques, en Amérique et à l'étranger, en liaison avec les services gouvernementaux et autres, et de rendre ces informations utiles pour les personnes intéressées. »

Une exécution effective du travail du *Conseil* nécessite une collaboration cordiale des services scientifiques et techniques du Gouvernement, aussi bien civils que militaires. A cette fin, des représentants du Gouvernement, sur la nomination de l'*Académie Nationale des Sciences*, seront désignés par le Président, comme membres du Conseil, comme jusqu'à présent, et les chefs des départements directement intéressés continueront à collaborer chaque fois qu'il sera nécessaire.

Maison Blanche, 11 *Mai* 1918. Woodrow WILSON.

A la suite de cet acte, l'*Académie Nationale des Sciences* s'occupa du maintien du *National Research Council*, en établissant les statuts actuellement en vigueur et qui peuvent être modifiés simplement par le Conseil de l'*Académie*.

Ainsi, le *National Research Council* est le service actif de l'*Académie*, destiné à encourager et à aider la recherche scientifique, à faciliter la coopération effective, aussi bien nationale qu'internationale. Il accomplit ici, pour toutes les sciences, ce que l'*Union Internationale* fait pour la cause de la Chimie, à travers le monde.

Le *Research Council* a fondé 11 divisions dans lesquelles sont réparties les recherches, et chaque division peut avoir divers comités et sous-comités. La division de Chimie et de Technologie chimique est composée de neuf délégués de l'*American Chemical Society*, un de l'*American Electro-Chemical Society*, un de l'*American Institute of Chemical Engineers*, un de l'*American Ceramic Society*, six membres libres, un membre faisant la liaison avec la Division de Biologie et d'Agriculture et un autre avec la « Division of Federal Relations ». Cette division constitue ainsi une Fédération de nos organisations chimiques et comme telle nous représente à l'*Union Internationale*. C'est sous leurs auspices que la septième Conférence Internationale se tient aux États-Unis et ils me chargent de vous dire combien ils sont heureux que tant de leurs amis étrangers aient honoré cette réunion de leur présence.

Notre peuple a manifesté sa confiance dans l'*Academy* et le *Research Council* par des dons généreux et la donation de ce beau bâtiment.

Puissent les délibérations de cette Conférence marquer un nouveau pas en avant dans le développement d'une amitié internationale plus profonde, puisque nous sommes rassemblés ici pour le bien-être commun de l'humanité.

Si l'on me reproche de m'être adressé à vous dans ma langue maternelle, au lieu de parler en français, par exemple, je répondrai que, si j'avais choisi cette dernière langue, ma tête aurait été trop occupée pour me permettre de me servir des expressions du cœur, et je tenais à vous parler librement, de tout cœur.

ADRESSE DE BIENVENUE DES CHIMISTES AMÉRICAINS

Prononcée par M. James F. NORRIS, Président de l'American Chemical Society

Étant le représentant qualifié des chimistes américains, c'est à moi que reviennent l'honneur et le plaisir de souhaiter la bienvenue aux membres de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée*.

Des rapports suivis avec le *National Research Council*, organisme adhérant à l'*Union* dans le pays, m'ont donné l'occasion de voir le travail fait par l'*Union*, et de comprendre quelle grande force elle deviendra en organisant, par la collaboration, les progrès de la Chimie mondiale. La Science est vraiment d'un caractère international : le résultat d'une recherche, où qu'elle soit accomplie, devient la propriété de tous. Nous voyons assemblés ici des hommes dont les noms sont cités chaque jour dans nos laboratoires, et dont les travaux ont contribué à notre propre prospérité matérielle.

L'*American Chemical Society* vous a déjà souhaité la bienvenue dans un Congrès qui restera dans notre histoire comme un événement sortant de l'ordinaire ; cette assemblée a été rehaussée par la présence de tant de célébrités d'au-delà des mers. A Philadelphie, vous fûtes les porte-flambeaux ; ici, vous pouvez être comparés à la machine du bateau qui portera la Chimie vers d'autres mers, pour le progrès du monde.

La valeur des résultats du génie humain réside dans l'application de la connaissance acquise au bien-être et à l'avancement de l'humanité. Vous allez voir ici comment l'Amérique a utilisé beaucoup d'applications de la Chimie, qui ajoutent à notre confort et à notre prospérité.

Il y a à Washington un grand nombre de chimistes pour vous recevoir, mais c'est la nation entière qui vous accueille. Beaucoup aujourd'hui sont chez eux, qui se préparent à vous recevoir dans les centres industriels importants que vous visiterez bientôt ; et ma bienvenue d'aujourd'hui n'est que le début d'une bienvenue qui vous suivra de ville en ville. Le temps limité dont nous disposons ne nous permet de vous montrer qu'une partie des choses susceptibles d'éveiller votre intérêt ; mais nous espérons que l'hospitalité que vous recevrez et que les développements industriels que vous verrez inciteront chacun de vous à revenir en Amérique ; et à ce moment-là, vous serez reçus avec autant de cœur que vous l'êtes aujourd'hui comme membres de votre *Union*.

Les chimistes américains vous expriment leur admiration et vous tendent la main, en toute cordialité et bonne confraternité.

M. le Président E. Cohen répond ensuite aux adresses prononcées par MM. G.-K. Burgess, M.-T. Bogert, J.-F. Norris.

RAPPORT SUR LA GESTION DU CONSEIL

M. le Président donne lecture à l'Assemblée générale de son rapport sur la gestion du Conseil.

Ce rapport est approuvé à l'unanimité.

RAPPORT SUR LA SITUATION FINANCIÈRE

M. le Président informe l'Assemblée des décisions prises par le Conseil.

Les comptes de l'année 1925, approuvés à l'unanimité par le Conseil, le sont également par l'Assemblée générale.

Le Président fait part à l'Assemblée générale de la décision prise par le Conseil en ce qui concerne le projet de budget pour 1926.

RÉPARTITION DU TRAVAIL ENTRE LES COMMISSIONS

Réforme de la nomenclature de chimie inorganique

Sont présents à la Conférence :

Membres du Comité de Travail : *Italie :* M. N. Parravano ; *Etats-Unis :* M. E.-J. Crane.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Belgique :* M. F. Swarts ; *Espagne :* M. E. Moles ; *États-Unis :* MM. E.-C. Franklin, A.-M. Patterson ; *France :* M. P. Sabatier ; *Grande-Bretagne :* M. Emile Mond ; *Pays-Bas :* M. E. Cohen ; *Suisse :* M. W.-D. Treadwell.

Réforme de la nomenclature de chimie biologique

Sont présents à la Conférence :

Membres du Comité du Travail : *États-Unis :* M. le Dr P.-A. Levene ; *France :* M. G. Bertrand.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. O. Fernandez ; *États-Unis :* MM. H.-C. Sherman, A.-P. Mathews, C.-L. Parsons, A. Seidell, C.-S. Hudson ; *France :* M. M. Bridel ; *Grande-Bretagne :* Sir James Irvine ; *Italie :* M. N. Parravano ; *Pays-Bas :* MM. Van Romburgh, A.-F. Holleman, G. Voerman ; *Roumanie :* M. St. Minovici.

Bureau des Étalons physico-chimiques

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *Canada :* M. W. Lash Miller ; *Espagne :* M. E. Moles ; *États-Unis :* M. E.-W. Washburn ; *Pays-Bas :* M. E. Cohen ; *Pologne :* M. W. Swietoslawski.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Belgique :* M. F. Swarts ; *États-Unis :* M. F.-G. Cottrell ; *France :* M. P. Sabatier ; *Grande-Bretagne :* M. E. Mond ; *Italie :* M. L. Rolla ; *Japon :* M. K. Matsubara.

Produits purs pour recherches (réactifs analytiques)

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *Italie :* Mme Marussia Bakunin ; *Pays-Bas :* M. A.-F. Holleman ; *Roumanie :* M. St. Minovici.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. J. Giral ; *États-Unis :* MM. W.-D. Collins, G.-C. Spencer ; *France :* M. M. Bridel ; *Japon :* M. Ikeda.

Tables de constantes

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *Belgique :* M. F. Swarts ; *Canada :* M. W. Lash Miller ; *Danemark :* M. J. Broensted ; *Espagne :* M. E. Moles.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *États-Unis :* M. C.-L. Parsons ; *France :* M. G. Bertrand ; *Grande-Bretagne :* Sir James Irvine ; *Italie :* Prince Ginori-Conti ; *Japon :* M. K. Matsubara ; *Pays-Bas :*

M. A.-F. Holleman ; *Pologne :* M. W. Swietoslawski ; *Roumanie :* M. St. Minovici ; *Suisse :* M. W.-D. Treadwell.

Données thermo-chimiques

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *Belgique :* M. F. Swarts ; *Pays-Bas :* M. P. Verkade ; *Pologne :* M. W. Swietoslawski.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *États-Unis :* MM. T.-W. Richards, E.-W. Washburn ; *France :* M. P. Sabatier ; *Tchécoslovaquie :* M. Karash ; *Italie :* M. F. Giordani.

Combustibles solides

Est présent à la Conférence :

Membre de la Commission Internationale : *États-Unis :* M. S.-W. Parr.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. A. Mora ; *États-Unis :* M. H.-A. Curtis ; *Italie :* Colonel Helbig ; *Pays-Bas :* M. A. Ruys ; *Suisse :* M. W.-D. Treadwell.

Combustibles liquides

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : Néant.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. A. Mora ; *États-Unis :* MM. R.-P. Anderson, J.-F. Norris ; *France :* M. J. Dupont ; *Italie :* Colonel Helbig, Mme M. Bakunin ; *Pays-Bas :* MM. M. Donker-Duyvis, A. Ruys ; *Pologne :* St. Pilat.

Bromatologie

Est présent à la Conférence :

Membre de la Commission Internationale : *Pays-Bas :* M. G. Voerman.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. J. Giral ; *États-Unis :* M. C.-A. Browne, J.-A. Mathews, Wiley ; *France :* M. Ch. Lormand ; *Italie :* Prince Ginori-Conti, M. F. Giordani ; *Suisse :* M. W.-D. Treadwell.

Propriété scientifique et industrielle

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *États-Unis :* M. R.-B. Moore ; *Italie :* Prince Ginori-Conti.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *Espagne :* M. A. Mora ; *États-Unis :* M. Westman ; *France :* M. J. Dupont ; *Grande-Bretagne :* M. R. Mond ; *Italie :* MM. E. Crespi, U. Pomilio ; *Pays-Bas :* MM. P. Verkade, M. Donker-Duyvis ; *Pologne :* M. St. Pilat ; *Suisse :* M. Breslauer.

Hygiène industrielle

Sont présents à la Conférence :

Membres de la Commission Internationale : *Espagne :* M. O. Fernandez ; *France :* M. Ch. Lormand ; *Italie :* M. U. Pomilio.

Sont désignés pour remplacer, pendant la durée de la Conférence, les membres titulaires absents : *États-Unis :* MM. E. Bartow ; J.-E. Mills ; *France :* M. P. Cholet ; *Italie :* M. E. Cholet ; *Italie :* M. E. Crespi ; *Pays-Bas :* M. P. Van Romburgh ; *Suisse :* M. Breslauer.

La séance est levée à 12 heures.

RÉUNION DU CONSEIL

Mercredi 15 Septembre à 10 h. 30

La séance est ouverte à 10 h. 30 sous la présidence de M. E. COHEN, président.

M. U. POMILIO, président de la Commission des Finances, donne lecture du rapport suivant :

RAPPORT SUPPLÉMENTAIRE DE LA COMMISSION DES FINANCES

La Commission des Finances s'est réunie le lundi 13 Septembre, sous la présidence de M. U. POMILIO, président.

Étaient présents : MM. BARTOW, G. BERTRAND, Emile MOND, J. VOISIN, rapporteur.

Il semble ressortir de la discussion qui a eu lieu au sein du Conseil que l'examen des questions financières doit être envisagé à deux points de vue : l'un, d'ordre général, embrasse l'activité future de l'*Union* : l'autre, d'ordre purement comptable, concerne uniquement le projet de budget de l'exercice en cours (1926). La Commission des Finances, dans le premier cas, ne sera susceptible de formuler de propositions au Conseil que lorsqu'un programme aura été établi par ce dernier. Au cas où ce programme exigerait des ressources nouvelles, les cotisations actuelles ne pouvant être augmentées, il deviendrait nécessaire de s'adresser à l'industrie pour obtenir la création d'un fonds de roulement.

En ce qui concerne le projet de budget de l'année 1926, la Commission, ayant examiné la situation financière, estime possible de réserver sur l'exercice en cours une provision de 1.000 dollars destinée à subventionner, aussi bien le travail de certaines Commissions que le remboursement de certains frais de déplacement, tel que le voyage du Président. Elle suggère au Conseil de laisser au Bureau le soin de répartir judicieusement et par ordre d'urgence partie ou, si nécessaire, totalité de cette somme.

Cette somme de 1.000 dollars serait prélevée partie sur le poste *frais spéciaux*, partie sur le poste *solde éventuel*.

Quant aux frais d'impression des travaux de la Conférence, la Commission a pris connaissance des critiques qui ont été formulées au cours de la réunion du Conseil et plus particulièrement dans l'allocution présidentielle. A ce sujet, elle croit que la méthode la plus efficace serait de demander aux Commissions elles-mêmes de restreindre autant que possible l'étendue des rapports.

M. le Président, pour être libre dans la discussion, déclare qu'il n'acceptera pas le remboursement de ses frais de voyages pour l'année 1926.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. PARSONS, BOGERT, NORRIS, POMILIO, le Conseil adopte à l'unanimité le rapport de la Commission des Finances ainsi que le projet de budget suivant :

PROJET DE BUDGET POUR 1926

RECETTES :

Disponibilités :		
Au 31 Décembre 1925.	$	1.972 02
Cotisations :		
Versements effectifs.	»	4.750 »
	$	6.722 02

DÉPENSES :

Réserves statutaires pour 1926. . . .			$	475 »
Secrétariat :				
Secrétaire assistant	Fr.	10.000 »		
Dactylographe . .	»	8.750 »		
Comptable. . . .	»	500 »		
Frais généraux et de bureau . . .	»	10.500 »		
	Fr.	29.750 »		
soit, au change de Fr. 26,76			»	1.111 73
Septième Conférence :				
Frais spéciaux			»	820 »
Provision pour indemnités et subventions			»	1.000 »
Travaux des Commissions :				
C. R. *in-extenso* 6[e] Conférence .	»	40.000 »		
Rapports préliminaires, 7[e] Conférence	»	16.000 »		
C. R. Analytique 7[e] Conférence .	»	800 »		
	Fr.	46.800 »		
soit, au change de Fr. 26,76			»	2.122 57
Solde éventuel			»	1.192 72
			$	6.722 02

M. Swarts demande la suppression du compte rendu analytique. Il estime que ce document n'est pas indispensable en ce sens qu'il fait double emploi avec le compte rendu *in extenso.*

M. Bertrand considère au contraire que la publication du compte rendu analytique est nécessaire, car il donne, dans un bref délai, le résumé des travaux des Conférences dont la connaissance est nécessaire à tous ceux qu'intéressent les questions étudiées par les Commissions.

A la suite d'une discussion à laquelle prennent part la majorité des membres présents, il est décidé, sur la proposition de M. M.-T. Bogert, que le compte rendu analytique ne comportera plus à l'avenir que les conclusions des travaux des Commissions et les décisions prises par le Conseil.

L'ensemble ne devra pas occuper plus de quatre pages.

M. Emile Mond demande ensuite la parole. Il propose au Conseil un vote de remerciements à la *Société de Chimie Industrielle* de France pour l'hospitalité qu'elle donne aux services de l'*Union Internationale* et pour les différentes charges qu'elle assure de ce fait sur son propre budget et il demande au Conseil d'étendre ses remerciements au Secrétaire général de l'*Union Internationale*, M. Jean Gérard, pour le dévouement inlassable qu'il met au service de l'*Union* et la façon désintéressée dont il s'acquitte de ses fonctions.

Plusieurs membres du Conseil, ainsi que M. le Président, s'associent à la proposition de M. Emile Mond, qui est votée à l'unanimité.

Le Conseil entend ensuite la lecture des rapports sur les travaux des Commissions qui est faite par les Présidents des différentes Commissions.

RÉFORME DE LA NOMENCLATURE DE CHIMIE INORGANIQUE

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. Parravano.

Assistaient aux réunions : MM. E. Cohen, E.-J. Crane, Franklin, E. Moles, E. Mond, A.-M. Patterson, P. Sabatier, F. Swarts, W. D. Treadwell.

La Commission a pris pour base de sa discussion le rapport du 17 Octobre 1925 du Comité de Travail et de Réforme de la Nomenclature de Chimie minérale ; chacun des paragraphes de ce rapport a été discuté et la Commission a adopté à l'unanimité le travail du Comité du Travail, à l'exception des observations et commentaires suivants :

1er Outre les *noms de valence* pour les composés, comme par exemple « sulfure d'antimoine III » pour Sb^2S^3, on pourrait prendre en considération des noms qui pourraient être appelés *noms de formules*, comme par exemple « trisulfure di-antimonique » on pourrait écrire dans les index (3 sulfure de 2 antimoine). Ces dénominations présentent l'avantage d'être claires et de pouvoir être facilement mises en place dans les index.

2e Le préfixe *di* semble préférable au préfixe *bi* dans des noms comme « disulfate de plomb » pour $Pb(SO^4)^2$, bien qu'il n'y ait pas lieu de le recommander dans la pratique; il n'en est pas moins vrai que le préfixe *bi* est employé pour désigner les composés appelés sels acides, tels que le bisulfite de sodium $NaHSO^3$, de sorte que l'emploi de *bi* au lieu de *di* dans des cas comme celui qui est mentionné ci-dessus peut amener des malentendus ; le préfixe *bi* ou *bis* a été employé pour indiquer le doublement de radicaux organiques plus ou moins complexes dans des noms comme bis (diméthylamine).

3e La Commission adopte l'usage, dans l'écriture des formules, de l'ordre (basé sur le degré de polarité) des éléments non-métalliques, suggéré par le Comité néerlandais. Cet ordre est : Si, C, Sb, As, P, N, Te, S, I, Br, Cl, F, O. Conformément à ceci, on écrira toujours ICl^3 et jamais Cl^3I. On a suggéré de prendre en considération l'ordre alphabétique des symboles dans l'écriture des formules des composés formés par des métaux.

4e La Commission recommande la proposition d'employer le préfixe « hydro » pour indiquer les sels acides, tels que l'« hydrocarbonate de sodium », $NaHCO^3$, soit transmise au Comité de Nomenclature Inorganique des nations de langue anglaise pour être soumise à un examen ultérieur. MM. Patterson et Crane ont exprimé leur préférence pour des noms comme « carbonate de sodium hydrogéné ».

5e Dans la désignation des composés formés par substitution du soufre à l'oxygène, on doit employer le préfixe « thio- » au lieu de « thiol- », lorsque tous les atomes d'oxygène ont été remplacés par le soufre. On pense que « thiol », comme on le trouve écrit dans le Rapport du Comité du Travail, est une erreur d'impression.

RÉFORME DE LA NOMENCLATURE DE CHIMIE BIOLOGIQUE

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. Gabriel Bertrand.

Assistaient aux réunions : MM. G. Bertrand, M. Bridel, O. Fernandez, J. Giral, A.-F. Holleman, C.-S. Hudson, Sir James Irvine, MM. Levene, A.-P. Mattews, St. Minovici, C.-L. Parsons, Von Romburgh, H.-C. Sherman, Verkade, G. Voerman.

Après un échange de vues sur les travaux antérieurs de la Commission, au cours duquel toutes les explications furent données sur les raisons qui ont motivé les décisions prises dans les Conférences antérieures, le Président fit la lecture suivante :

Rapport du Comité Américain à la Commission Internationale de Réforme de la Nomenclature de Chimie Biologique de l'Union Internationale de la Chimie pure et appliquée, Septembre 1926.

Le Comité américain demande que les propositions de l'*Union Internationale* pour la réforme de la Nomenclature Biologique soient considérées, pour le moment, comme une tentative, et il s'efforcera de faire prendre ces propositions en sérieuse considération par les Chimistes biologiques des États-Unis.

La Commission passe ensuite à l'ordre du jour qui comprend l'étude de la Nomenclature des Protides.

Elle propose la classification provisoire des protides en deux groupes :

a) celui des amino-acides ;

b) un second groupe.

Ce second groupe comprend les substances qui donnent par hydrolyse complète une ou plusieurs molécules d'amino-acides, accompagnées ou non d'autres substances.

Pour désigner ce second groupe, les noms suivants sont proposés : protéines, protéides, protéoïdes, peptides.

Le choix de ce nom est reporté à une prochaine Conférence.

La Commission demande que les Comités nationaux envoient rapidement leurs rapports sur la Nomenclature des Matières protéiques, afin que ces rapports puissent être distribués en temps utile aux membres de la Commission et qu'elles puissent venir en discussion en même temps que le projet du Comité britannique, déjà déposé.

BUREAU DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. Washburn.

Assistaient aux réunions : MM. E. Cohen, K. Matsubara, W. Lash Miller, E. Moles, E. Mond, Ikeda, L. Rolla, P. Sabatier, F. Swarts, W. Swietoslawski.

La Commission a approuvé le rapport rédigé par M. le professeur J. Timmermans, secrétaire de la Commission et directeur du Bureau des Étalons Physico-Chimiques. Elle le félicite de la manière heureuse dont il a dirigé l'œuvre dont la création fut décidée par l'*Union Internationale de la Chimie ;* les résultats déjà réalisés permettent de juger de la fécondité de l'organisme et les services qu'il a rendus ne sauraient être trop prisés.

Aussi la Commission est-elle unanime à demander au Conseil de l'*Union* que ce dernier mette à la disposition de M. Timmermans une somme de 200 dollars afin de lui permettre de poursuivre efficacement le programme qu'il a tracé, lequel a été unanimement approuvé par la Commission.

Celle-ci a exprimé en outre les deux vœux suivants :

1° *Tableaux des prix d'achats et d'expéditions des échantillons préparés par le Bureau des Étalons Physico-Chimiques.*

La Commission invite le Bureau à étudier un tableau des prix d'achats des échantillons des produits purs, en tenant compte des principes suivants :

a) le prix dépendra de l'importance de l'échantillon ;

b) le prix doit être calculé de manière à couvrir les frais d'emballage et d'expédition en même temps que la dépense nécessitée par la préparation d'une quantité supplémentaire produite en question ;

c) le tableau des prix devra être dressé en dollars ou en francs-or, de façon à être indépendant des fluctuations du change ;

d) le tarif sera imprimé (si possible au mois d'Avril de chaque année) ; il sera sujet à revision de temps en temps si la chose est jugée nécessaire ;

e) il ne sera fourni d'échantillons à titre gratuit qu'aux personnes ou institutions qui collaborent directement aux travaux du bureau des Étalons ;

f) il sera dressé annuellement un tableau donnant le nombre d'échantillons de chacun des produits vendus, le poids total, ainsi que des sommes correspondantes reçues ; ce tableau sera joint au rapport annuel.

2° *Dissolvants étalons pour la détermination cryoscopique du poids moléculaire des hydrocarbures aliphatiques.*

La Commission émet le vœu que le Bureau des Étalons Physico-Chimiques prépare en quantité suffisante un hydrocarbure aliphatique et de préférence à chaîne normale, ayant un point de fusion compris entre 10— 10 et 100 (autant que possible entre + 15 et 100).

Un certificat donnant le point de fusion, la densité, le pouvoir de dissolution vis-à-vis de l'eau, la variation du point de congélation due à la présence de cette dernière, serait joint à chaque échantillon.

La Commission émet, sur la proposition de son Président et de son Secrétaire, le vœu que la circulaire suivante soit adressée aux Universités :

Opportunité pour l'avancement de l'étude et de la recherche dans les laboratoires du Bureau des Étalons Physico-Chimiques à l'Université de Bruxelles.

Sous les auspices de l'*Union Internationale de Chimie pure et appliquée*, l'Université de Bruxelles entretient un laboratoire pour la préparation et l'étude de substances pures destinées à servir d'étalons physico-chimiques. Ce laboratoire est placé sous la direction du professeur J. TIMMERMANS, secrétaire du Bureau International. Les recherches de ce Bureau sont les suivantes :

1º Méthodes de préparation d'une grande variété de substances chimiques à l'état de pureté le plus grand possible ;

2º Critérium de pureté des substances chimiques ;

3º Méthode de conservation des substances chimiques purifiées, sans détérioration ;

4º Méthodes concernant l'emploi de ces substances purifiées dans les travaux physico-chimiques et dans des conditions qui en garderont la pureté et en empêcheront la détérioration et la contamination ;

5º Certainement une grande variété de méthodes de mesures physico-chimiques en rapport avec la détermination des propriétés des substances pures ;

6º La technique des mesures physico-chimiques précises.

Un nombre limité d'étudiants ayant l'entraînement préliminaire suffisant pourra être admis au laboratoire et à l'Université de Bruxelles aux conditions suivantes, approuvées par l'Université (réclamer ces conditions à l'Université).

PRODUITS PURS POUR RECHERCHES (Réactifs analytiques)

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. COLLINS.

Assistaient à la réunion : Mme M. BAKUNIN, MM. M. BRIDEL, J. GIRAL, A. F. HOLLEMAN, IKEDA, St. MINOVICI, C. C. SPENCER.

I. La Commission demanda que le rapport préparé par son Président, M. KLING, fût adopté.

II. Elle estima que pour continuer utilement le travail commencé, il était nécessaire de se limiter pour l'instant à une étude de contrôle des essais publiés par *The Committee on Guaranteed Reagents of the American Chemical Society.*

L'étude de chaque produit serait confiée à deux ou trois membres de la Commission qui contrôleront les essais proposés.

Les conclusions de la Commission s'appuieront sur ces études de contrôle.

III. La Commission estima que la préparation des standards pour les besoins techniques et commerciaux, telle qu'elle avait été proposée par M. SETLIK, pouvait être faite par des Commissions différentes pour chaque type de produits, comme cela a lieu pour les combustibles liquides.

IV. Elle estima également que l'étude des méthodes d'analyse pour les produits industriels minéraux pouvait être confiée à des commissions séparées ou à des sous-commissions pour chaque produit ou classe de produits.

DONNÉES THERMO-CHIMIQUES

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. W. SWIETOSLAWSKI.

Assistaient aux réunions : MM. F. GIORDANI, KHARASCH, T. W. RICHARDS, P. SABATIER, F. SWARTS, P. VERKADE, E. W. WASHBURN.

La Commission décida que toutes les questions qui se rattachent à l'établissement d'un étalon thermochimique devaient être adressées à la Commission des données thermo-chimiques.

La Commission exprima ensuite ses plus vifs remerciements à ceux qui ont bien voulu envoyer une réponse à l'enquête.

La Commission se chargera de faire les démarches nécessaires pour que l'enquête soit étendue aux thermo-chimistes du monde entier.

TABLES DE CONSTANTES

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. F. Swarts.

Assistaient aux réunions : MM. G. Bertrand, J. Broensted, Prince Ginori-Conti, M. A. F. Holleman, Sir James Irvine, MM. K. Matsubara, W. Lash Miller, St. Minovici, C.-L. Parsons, E. Moles, W. Swietoslawski, W.-D. Treadwell.

La Commission après avoir pris connaissance du rapport présenté par le Comité International des Tables annuelles de Constantes pour l'exercice 1925 et des documents annexés à ce rapport, proposa à l'*Union* l'adoption des résolutions formulées ci-dessous :

a) L'*Union* approuve le rapport présenté par le Conseil International des Tables annuelles de Constantes pour l'année 1925.

b) L'*Union* constate qu'avec la publication du tome V des Tables annuelles, la plus grande partie du retard est regagnée. Elle approuve le programme de travail du Comité pour les volumes VI et VII, et elle espère que la situation financière du Comité lui permettra de reprendre la publication annuelle à partir du volume VIII (documents de 1927).

c) L'*Union* constate que la publication continue de la documentation numérique par le Comité des Tables annuelles facilite considérablement la préparation ou la continuation des Tables de Constantes sélectionnées, générales ou partielles.

En attendant le jour où la situation financière du Comité lui permettra d'autoriser les auteurs et éditeurs de semblables publications, à utiliser ses volumes sans indemnité, l'*Union* considère comme équitable, dans la situation actuelle, que les auteurs et éditeurs s'entendent avec le Comité International pour fixer la nature et l'importance des compensations à prévoir.

d) L'*Union* regrette que les circonstances n'aient pas permis de réunir la Conférence Internationale prévue en 1925. Elle espère que la situation internationale permettra très prochainement au Comité des Tables de prendre les initiatives qui doivent aboutir à la réunion de cette Conférence dans les conditions indiquées en 1925 par le Conseil International de Recherches.

e) L'*Union* approuve en principe les propositions qui doivent être présentées à cette Conférence Internationale. Étant données les conditions très libérales prévues dans ce programme de travail, elle espère que toutes les nations qui font partie de l'*Union Internationale de la Chimie pure et appliquée* tiendront à donner leur adhésion à la convention que cette Conférence doit établir pour assurer, dans l'intérêt de la science, la continuation du travail documentaire poursuivi depuis 1910, par le Comité International des Tables annuelles de Constantes et Données numériques de Chimie, de Physique et de Technologie.

f) La Commission propose au Conseil que, à titre d'encouragement, un subside soit accordé à la Rédaction des Tables annuelles de Constantes, à prélever sur les fonds disponibles de l'*Union*.

g) L'*Union* félicite également le *National Research Council* des États-Unis, éditeur du premier volume des *International Critical Tables*, ainsi que tous ceux qui, par leurs dons et par leur collaboration, ont permis cette publication.

Elle rappelle à ce sujet l'article 4 des résolutions (*) votées par elle à Copenhague en 1924 et souhaite que la coopération réalisée entre le Comité des Tables annuelles et le Comité des International Critical Tables se continue dans l'avenir.

(*) « L'*Union* apprend avec intérêt que, conformément aux engagements pris à Lyon en 1922, le Comité des Tables annuelles a mis à la disposition du Comité americain des *International Critical Tables*, en outre de la documentation contenue dans ses volumes I, II, III, IV (1910-1916), toute celle des années 1917 à 1923. Elle félicite ces deux organisations de ce bel exemple de coopération internationale. Cette coopération n'est d'ailleurs que la conséquence des conventions signées à Londres en 1919, conventions qui prévoient que la publication des *International Critical Tables* est liée à la continuation de la publication des Tables annuelles. »

COMBUSTIBLES SOLIDES

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. S.-W. Parr.

Assistaient aux réunions : MM. H.-A. Curtis, A. Mora, le colonel Helbig, A. Ruys, W.-D. Treadwell.

Conformément à la recommandation du Président, la Commission des Combustibles Solides composée des membres présents à Washington, émit le vœu que cette Commission sera complétée par les personna-

lités suivantes : MM. A. Mora, président de la Commission des Combustibles à Madrid ; Colonel Helbig, Service chimique de guerre, Rome ; A. Ruys, directeur des Usines d'Asphaltes ; Luis Bermejo, Université de Madrid ; Mme M. Bakunin, professeur à l'Institut Polytechnique de Naples ; Dr H.-A. Curtis, professeur à l'Université de Michigan, Ann Arbor ; James-R. Withrow, professeur à l'Université de l'État de l'Ohio.

De plus, la Commission approuva le travail publié dans son rapport de l'année précédente et souhaite de le voir poursuivi ; elle désira y adjoindre des commentaires qui auront pour but l'unification des méthodes de procédés analytiques de publications de résultats sous forme de tableaux de classification et autant que possible d'uniformiser la nomenclature relative aux combustibles.

COMBUSTIBLES LIQUIDES

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. A. Ruys.

Assistaient aux réunions : MM. R.-P. Anderson, Mme M. Bakunin, MM. J. Dupont, M. Donker-Duyvis, le colonel Helbig, A. Mora, J.-F. Norris, St. Pilat.

1° La Commission se rendit compte que la cause de non avancement des travaux concernant la « standardisation » des procédés analytiques des combustibles liquides provenait de ce qu'elle n'a pas de caractère permanent. Il s'ensuit que tous les travaux ne sont pas poursuivis.

2° Dans de telles conditions, la Commission décida la constitution d'un *Comité permanent*, comprenant les membres suivants :

Président ; M. A. Ruys.

Secrétaire ; M. A. Mora, de la *Commission des Combustibles Liquides.*

Espagne : MM. A. Mora, Bermejo ; *États-Unis :* M. Anderson ; *France :* M. Dupont ; *Grande-Bretagne :* M. Dunstan ; *Italie :* Mme Bakunin , M. Helbig ; *Pays-Bas :* M. A. Ruys ; *Pologne :* M. Pilat ; *Roumanie :* M. Gané.

3° Les délégués des pays ci-dessus remettront au Secrétaire, M. Mora, copie de tous les travaux de « standardisation » officiels, faits dans leur pays respectif, et M. Mora remettra copie de l'ensemble à chacun desdits délégués.

4° M. Mora recevra ensuite, et ce avant le 28 Février 1927, l'opinion de chaque représentant. Lorsque tous ces travaux auront été réunis, le Président et le Secrétaire étudieront le *Rapport des Conclusions* pour le soumettre à l'approbation de la prochaine réunion de l'*Union Internationale de Chimie pure et appliquée.*

BROMATOLOGIE

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. S. Voerman.

Assistaient à la réunion : MM. Bermejo, C.-A. Browne, Cantos, Prince Ginori-Conti, M. M.-F. Giordani, J. Giral, Ch. Lormand, J.-A. Matthews, Richardson, W.-D. Treadwell, Wiley.

La Commission émit les vœux suivants :

1° Que tous les travaux concernant l'action des antiseptiques sur les vitamines soient effectués dans les divers pays, en employant la même méthode de travail, cette méthode étant celle mentionnée dans le rapport présenté à la Conférence de Washington par Mme Randoin, M. Lormand et M. Simonet. Cette méthode devra être employée pour la recherche de l'action de l'acide benzoïque et de l'anhydride sulfureux sur les vitamines.

2° Que dans tous les pays on rassemble, pour la prochaine Conférence, des données nécessaires pour une revision complète de la Convention de 1912, concernant l'expression des résultats d'analyse des matières alimentaires.

PROPRIÉTÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

La Commission s'est réunie sous la présidence du prince Ginori-Conti.

Assistaient à la réunion : MM. Baekeland, Breslauer, E. Crespi, M. Donker-Duyvis, J. Dupont, K. Matsubara, Rob. Mond, Moore, Mora, St. Pilat, U. Pomilio, P. Verkade.

1° La Commission décida de demander à tous les pays qui n'ont pas encore répondu aux questions qui leur avaient été envoyées par l'*Union Internationale de Chimie pure et appliquée* de le faire le plus tôt possible.

Jusqu'à présent, cinq pays seulement ont répondu : l'Australie, l'Espagne, la France, l'Italie et la Tchéco-Slovaquie.

La Commission croit qu'il n'est pas possible de prendre aucune décision importante sans connaître l'opinion d'un plus grand nombre de membres de l'*Union*. Lorsque ces réponses auront été reçues, le Président de la Commission enverra aux divers pays un questionnaire sur des considérations nouvelles.

2° La Commission fit part de son intention de soumettre au Conseil de l'*Union* les suggestions suivantes :

a) amener le public et les gouvernements de chaque pays civilisé à récompenser d'une manière suffisante les hommes de science qui, par leurs recherches, leurs découvertes ou leurs inventions, ont rendu d'éminents services à l'humanité ;

b) introduire des dispositions plus larges dans les lois relatives aux brevets dans tous les pays, pour assurer une priorité de deux ans au-delà de la date après laquelle une invention ou une découverte aura été publiée dans un livre ou une publication quelconque pouvant être facilement connue du public, à moins qu'une meilleure preuve de priorité ait été fournie.

Une telle mesure accorde ainsi au savant qui n'a que des moyens financiers très limités, tout le temps de décider si son œuvre doit être protégée par un brevet ou non et lui permet d'obtenir toute l'aide financière nécessaire à cette fin.

Une disposition semblable existe déjà dans les lois de brevets des États-Unis.

HYGIÈNE INDUSTRIELLE

La Commission s'est réunie sous la présidence de M. Charles Lormand.

Assistaient à la réunion : MM. E. Bartow, Breslauer, P. Cholet, E. Crespi, O. Fernandez, J.-E. Milla, U. Pomilio, P. Van Romburgh.

La Commission prend connaissance du rapport du professeur Bartow et, étant donnés l'importance de la question et le fait que, d'autre part, divers pays n'ont pas déposé de rapport, décide :

de laisser la même question à l'ordre du jour de la prochaine session ;

Elle décide en outre :

de demander que de nouveaux rapports soient soumis à la Commission et que ces rapports soient établis sur les mêmes bases que celui du professeur Bartow.

Une étude comparative des procédés employés aux États-Unis et de leur possibilité de développement en Europe devra être entreprise. Ces possibilités devront être envisagées non seulement au point de vue de la pratique industrielle, mais encore au point de vue de l'accord avec la législation de chaque pays.

Les renseignements fournis à la présente Session seront communiqués au Bureau International du Travail.

M. Washburn présente le premier volume des « International Critical Tables ».

M. le Président, au nom de l'*Union Internationale,* remercie M. Washburn et l'assure de la reconnaissance de tous pour la préparation d'un travail aussi considérable et dont la possession est si précieuse.

Le Conseil tout entier s'associe aux paroles du Président.

CHOIX DU SIÈGE DE LA HUITIÈME CONFÉRENCE

L'ordre du jour appelle ensuite la fixation du siège de la prochaine Conférence.

M. Swietoslawski, au nom de la Pologne, invite l'*Union Internationale* à tenir ses assises à Varsovie en 1927.

Le Conseil remercie M. Swietowslawski et accepte à l'unanimité l'invitation de la Pologne.

Il est donc décidé que la prochaine Conférence se tiendra à Varsovie, le Bureau étant chargé d'en fixer la date.

M. le Président avise le Conseil que la Hollande serait heureuse de recevoir l'*Union Internationale en* 1928 à l'occasion du 25e anniversaire de la *Société Chimique Néerlandaise.*

M. Swarts demande que la Conférence de 1930 se tienne à Bruxelles. La Belgique célèbrera à cette époque le centenaire de son indépendance.

Le Conseil prend note de ces deux aimables propositions sans pouvoir les accepter définitivement, la fixation du siège des Conférences ne devant être décidée qu'un an d'avance.

Le Conseil, sur la proposition de M. Charles-L. Parsons, prie le Secrétaire de la Conférence d'adresser à M. Charles Moureu, à Sir William Pope et à M. Jean Gérard des câbles de sympathie.

L'ordre du jour étant épuisé, M. James-F. Norris prend la parole pour remercier au nom de la Conférence M. le professeur E. Cohen et rend hommage à l'autorité avec laquelle il a su présider les débats.

M. le Président tient à assurer le *National Research Council* de toute la gratitude des membres de la Conférence venus de l'étranger pour la parfaite organisation de la Conférence et pour le chaleureux accueil reçu à Washington.

M. le Président remercie M. Jean Voisin qui, en l'absence de M. Jean Gérard, a si heureusement assumé les fonctions de Secrétaire général de la Conférence.

COMMISSION DE RÉFORME DE LA NOMENCLATURE DE CHIMIE BIOLOGIQUE

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR LE COMITÉ BRITANNIQUE DE RÉFORME DE LA NOMENCLATURE DE CHIMIE BIOLOGIQUE

I

Les délibérations de la Commission Internationale de Réforme de la Nomenclature de Chimie Biologique ont eu pour objet la discussion des systèmes de nomenclature proposés par M. BERTRAND, à la Conférence de Lyon (1922), au nom de la Fédération Nationale des Associations de Chimie de France (V. les C. R. de la 3e Conf., pages 84 et suivantes). A ce moment là, aucun Comité n'avait été fondé en Angleterre pour s'occuper de cette question. Le rapport BERTRAND a cependant été soumis à tous les Comités nationaux représentés à l'*Union Internationale*, y compris le Comité britannique récemment formé, et a constitué la base des discussions aux Conférences de Cambridge, de Copenhague et de Bucarest.

L'avis du Comité britannique n'a pas été favorable aux changements proposés, car il lui a semblé qu'ils n'étaient pas réellement nécessaires et que la suppression proposée de termes bien connus (tels que carbohydrate), l'introduction de nouveaux termes (glucide, etc.) et l'extension ou le changement de signification de termes bien établis (tels que : glucosides (Bucarest) prêteraient à confusion au lieu de simplifier la question, surtout en ce qui concerne l'enseignement. On trouvera les rapports du Comité britannique dans les C. R. de la 4e et de la 5e Conférence (Cambridge, Copenhague). Aucun rapport n'a été envoyé à la Conférence de Bucarest, mais le professeur J.-C. DRUMMOND, membre du Comité, assistait à la Conférence et exposa le point de vue britannique.

Depuis la Conférence de Bucarest, le Comité britannique s'est réuni deux fois et a examiné soigneusement toute la question. Il est d'avis que les décisions adoptées par le Conseil ne représentent pas de façon parfaite l'opinion de la majorité des chimistes biologistes. Les raisons qu'il donne de cette opinion sont basées sur la constatation que la constitution de la Commission Internationale de Réforme de la Nomenclature de Chimie Biologique et la marche à suivre adoptée aux réunions de la Commission sont telles qu'il est difficile de se faire une idée de l'opinion internationale.

En ce qui concerne la constitution et la marche à suivre, le Comité anglais est d'avis que :
1° Le vote du Comité doit être fait sur les mêmes bases proportionnelles que celui du Conseil, et non pas de la façon confuse actuelle.

2° La collaboration avec la Commission de Réforme de la Nomenclature de Chimie Organique est essentielle, spécialement en ce qui concerne les substances telles que les sucres et les graisses, dont la constitution est suffisamment connue.

3° Étant donné la part importante prise dans le domaine de la recherche biologique par les pays qui furent nos ennemis, il semble désirable que les décisions qui ont été déjà adoptées et pourront être adoptées dans l'avenir soient considérées comme provisoires et ne soient pas présentées au Conseil en vue d'y être adoptées, tant que ce Comité ne représentera pas plus exactement l'opinion internationale des chimistes biologistes.

II

Le système proposé suit les lignes générales du système adopté par les physiologistes anglais et américains en 1907-1908 ; des définitions et des explications sont données seulement dans les cas où un changement quelconque a été apporté.

Les protéines sont classées comme suit :

I. Protéines simples. — Substances de poids moléculaires élevés qui donnent à l'hydrolyse seulement des α amino-acides et leurs dérivés ; elles peuvent être divisées en sous-groupes dont les deux premiers sont plus basiques que les autres.

1° *Prolamines.*

2° *Histones.*

3° *Albumines.*

4° *Globulines* (1).

5° *Gluténines.* — Ne sont pas dissoutes par l'eau, les solutions de sels neutres ou l'alcool.

6° *Gliadines.* — Solubles dans l'alcool à 70 %. Le terme *gliadine* est préféré à *prolamine* qui peut être confondu avec protamine. Le fait que le même mot est employé pour une protéine définie, obtenue à partir du blé, n'est pas considéré comme un inconvénient, mais plutôt comme un avantage puisqu'il sert à indiquer les propriétés de la classe.

7° *Scléro-protéines.* — Protéines d'origine squelettique, insolubles dans l'eau et dans les solutions de sels neutres, attaquées par les diastases digestives. Le collagène et l'élastine en sont des exemples typiques. La gélatine, souvent comprise dans cette classe, est en réalité un dérivé de protéine.

8° *Kératines.* — Protéines d'origine épidermique, caractérisées par une grande teneur en soufre, lequel est probablement tout entier sous la forme de cystine, et par leur résistance à l'action des diastases digestives. Les kératines diffèrent d'une façon si marquée à la fois par leur origine et leurs propriétés des scléroprotéines, que leur séparation dans le système de classification est obligatoire.

II. Protéines conjuguées. — Substances dans lesquelles la molécule de protéine est combinée avec un autre groupe ou d'autres groupes d'une matière différente que dans un sel. Ces substances sont divisées en plusieurs sous-groupes qui sont :

1° *Nucléo-protéines.*

2° *Muco-protéines.* — Ces dernières donnent à l'hydrolyse un groupe glucique ou un dérivé de ce groupe.

3° *Chromo-protéines* (Exemples : hémoglobine, hémocyanine).

4° *Phospho-protéines* (Exemples : caséinogène, vitelline, etc.).

L'existence de lécitho-protéines n'est pas considérée comme absolument évidente.

III. Dérivés des protéines.

1° *Protéines dénaturées.* — Dérivées des protéines, formées vraisemblablement par des changements dans leur structure moléculaire, n'entraînant pas d'altération profonde du poids moléculaire et accompagnés d'une diminution de solubilité dans l'eau et dans les solutions salines. Elles peuvent être divisées en deux sous-groupes :

a) Celui des protéines qui sont produites de façon irréversible par l'action de certaines diastases, telles que la présure, la thrombase, etc. Ce groupe comprend des substances telles que la caséine (paracaséine), la fibrine, la myosine, etc.,

b) Celui des protéines qui sont produites de façon irréversible par l'action d'agents physiques ou chimiques autres que les diastases. Ce groupe comprend les protéines coagulées par la chaleur, les protéines coagulées par l'alcool, les acides et les alcali-albumines, etc.

2° Produits d'hydrolyse des protéines formés par une coupure hydrolytique de la molécule protéine ; peuvent être subdivisées en un nombre indéfini de groupes dont le degré de complexité moléculaire va en décroissant :

a) Protéoses ;

b) Peptones ;

c) Peptides et leurs anhydrides : les pipérazines ;

d) Amino-acides.

---

(1) La place des protéines végétales des feuilles, etc., trouvées par Chibnall et autres, est encore incertaine.

INSTITUT INTERNATIONAL D'ÉTALONS CHIMIQUES

BUREAU D'ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

(UNIVERSITÉ DE BRUXELLES, SOLBOSCH)

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DU BUREAU

PAR M. J. TIMMERMANS, PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES,
SECRÉTAIRE DU BUREAU D'ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

A. — HISTORIQUE.

1° Le Bureau International d'Étalons Physico-Chimiques a été créé il y a cinq ans et son laboratoire est ouvert depuis trois années ; il nous a paru que ces anniversaires convenaient particulièrement pour passer en revue l'œuvre accomplie. Cette année, la conférence de l'*Union* se tient à Washington et c'est également pour nous une occasion de témoigner notre reconnaissance à nos collègues des États-Unis, qui, à l'initiative de M. le professeur WASHBURN, président de la Commission internationale de l'*Union* chargé de suivre nos travaux, ont accordé un appui particulièrement efficace à notre œuvre.

2° L'initiative de la création du Bureau revient à M. le professeur Léon CRISMER dont la proposition avait été soumise tout d'abord au Conseil international de Recherches (session de Bruxelles, Juillet 1919) ; un rapport circonstancié de M. CRISMER fut présenté au nom de la *Société Chimique de Belgique* à la Première Conférence de l'*Union* tenue à Rome, en Juin 1920, et ses conclusions, défendues par MM. LUCION et SWARTS, furent adoptées par l'*Union*. Voici comment M. CRISMER exposait le but de l'œuvre à accomplir :

« Le chimiste, au cours de ses travaux scientifiques, est souvent amené à isoler des corps purs qu'il identifie par des déterminations de constantes physiques. Le critérium de pureté lui est fourni par des tables de constantes qui lui offrent souvent un choix de nombres, extraits des travaux parus sur la matière.

Il est obligé, souvent, de parcourir lui-même la littérature, d'en faire lui-même la critique, et, s'il doit exécuter des travaux très précis, il ne sera pas rare que, dans les mémoires consultés, un choix le rende perplexe, car il arrive assez souvent que la mesure d'une constante, dont la rigueur dépend de facteurs multiples, présente de l'indétermination, chez l'un ou l'autre de ces facteurs.

Le travail serait extrêmement simplifié, s'il existait un Institut des Étalons Chimiques, dans lequel seraient conservés des échantillons des divers individus chimiques, les plus purs qui aient été préparés, accompagnés d'une fiche établissant leur état civil, leur mode de préparation, leurs constantes physiques, fiche dont la rédaction serait laissée aux soins des chimistes qui auraient préparé ces étalons chimiques. »

3° Le Conseil National Belge de Chimie, acceptant la tâche qui lui avait été confiée par l'*Union*, nomma en Février 1921 le Comité chargé de diriger l'organisation du Bureau, et qui fut composé de MM. Léon CRISMER, G. CHAVANNE, H. WUYTS et J. TIMMERMANS, secrétaire.

L'embryon d'une collection de produits purs avait déjà été créé par M. TIMMERMANS à l'aide de subsides de l'Institut International de Chimie Solvay, subsides qui, depuis lors, ont été renouvelés chaque année, de manière à couvrir les frais d'achat de tous les matériaux de recherches nécessaires au Bureau.

4° Les conférences de l'*Union* avaient régulièrement voté le principe de l'octroi de subsides au Bureau, mais c'est seulement en Novembre 1922 qu'une première somme de 9.000 francs lui fut versée, permettant d'assurer au Laboratoire les services d'un jeune assistant « half-time », M. MARTIN, qui depuis lors n'a pas cessé de lui être attaché. Ce collaborateur indispensable une fois obtenu, les recherches expérimentales ont pu se développer progressivement et parallèlement à l'organisation matérielle des autres services assumés par le Bureau.

5° Dès le mois de Juillet 1921, le Bureau of Standards de Washington a bien voulu déposer entre nos mains un certain nombre d'échantillons des substances pures étalons dont il disposait, pour en faciliter l'usage en Europe.

En Décembre 1922, notre Bureau mettait à la disposition des chercheurs une série d'étalons pour le calibrage des thermomètres aux basses températures jusqu'à — 160° centigrades.

Pour faciliter l'expédition à l'étranger de ces échantillons précieux et éviter les risques de dégradation au cours des formalités douanières, le Conseil international de Recherches, dans sa session de 1922, a émis le vœu que les échantillons du Bureau puissent être transmis par la valise diplomatique ; nous avons souvent eu l'occasion de profiter de l'accueil bienveillant que les services diplomatiques des différents États ont réservé aux requêtes de cette nature qui leur ont été présentées.

6° Enfin notre organisation a été complétée par la désignation dans les différents pays affiliés à l'*Union*, de correspondants nationaux du Bureau, avec lesquels celui-ci est directement en relation et dont le rôle consiste en principe à servir d'intermédiaire pour l'échange de renseignements d'ordre scientifique, la diffusion des résultats obtenus par le Bureau, l'obtention d'appuis matériels dans les différents pays, etc. Nous espérons que nos rapports avec les correspondants nationaux deviendront de plus en plus suivis et que l'envoi par eux de renseignements critiques, de tirages à part, etc., rendra plus facile la tâche de documentation que nous avons entreprise et qui est particulièrement délicate dans notre domaine.

7° Entre temps, le Bureau avait entrepris une nouvelle tâche : la publication de revues critiques concernant la préparation et les constantes physiques des substances pures. Le premier fascicule de ce travail concernant les hydrocarbures saturés de la série grasse a été envoyé à nos correspondants en Mai 1923 ; depuis lors, quatre autres ont paru, complétant l'étude des hydrocarbures et dérivés halogénés de toutes les séries organiques.

Ces publications sont multicopiées et distribuées sous forme d'épreuves ; quand elles auront subi la critique et auront été contrôlées expérimentalement dans notre laboratoire, elles feront l'objet d'une publication d'ensemble définitive. Elles ont déjà valu à l'un de nous l'honneur de se voir désigner comme collaborateur à la rédaction des « International Critical Tables » de Washington.

8° Enfin, grâce au transfert de l'Université de Bruxelles dans ses nouveaux locaux du Solbosch, nos services ont pu s'installer plus largement et bénéficier de toutes les installations scientifiques.

Quant à nos publications, la *Société Chimique de Belgique* a bien voulu, dès le début, les accepter à titre gracieux dans son Bulletin.

B. RECHERCHES EXPÉRIMENTALES ENTREPRISES PAR LE BUREAU.

Les travaux de notre laboratoire ont porté concurremment sur plusieurs questions importantes :

1° *Étude d'un certain nombre de substances pures.*

La base de toute notre activité étant la connaissance précise des constantes de corps purs, notre laboratoire a consacré une grande partie de son activité à cet objet. Considérant que les composés minéraux très purs ont fait l'objet de nombreuses recherches dans divers laboratoires, notamment à l'occasion de la détermination des poids atomiques ; que, d'autre part, l'expérience personnelle des membres du Comité directeur du Bureau les a particulièrement préparés à l'étude des composés organiques, nous avons concentré nos premiers efforts sur l'étude des liquides organiques. Un premier groupe de vingt hydrocarbures et dérivés halogénés fait l'objet d'un travail d'ensemble qui paraîtra sous peu dans le *Journal de Chimie Physique* ; grâce à l'amabilité de la rédaction de ce journal, des tirages à part de ce travail ont pu être mis dès maintenant à la disposition des membres de la Commission internationale du Bureau des Étalons.

Mais ce n'est là qu'une faible partie des résultats déjà obtenus et qui seront publiés chaque fois qu'un groupe suffisant de substances d'un type déterminé aura été étudié ; grâce encore à la convergence des efforts de divers collaborateurs occasionnels, nous avons pu entreprendre l'étude des corps suivants :

Isopentane.
Hexane.
Octane.
Benzène.
Toluène.
m. Xylène.
p. —
Éthylbenzène.
Butylbenzène n.
Cyclohexane.
Méthylcyclohexane.
Chloroforme.
Bromoforme.
Dichlorobromométhane.
Tétrachlorure de carbone.
Bromure d'éthylène.
Chlorure d'éthylène.
— d'éthylidène.
Bromure d'éthylène.
Tétrachloréthane.
Pentachloréthane.
Bromure de propyle n.
Chlorure d'isopropyle.
— d'isobutyle.
Bromure de butyle n.
Chlorobenzène.
Bromobenzène.
O. Chlortoluène.
Alcool butylique n.
— butylique sec.
— amylique n.
Méthylal.
Éther éthylique.
Oxyde d'amyle n.
Acide butyrique n.
— valérianique n.
Acétate d'éthyle.
Acide benzoïque.
Anhydride phtalique.
Nitrile butyrique n.
— valérianique n.
Aniline.
o. Toluidine.
m. —
p. —
Nitrobenzène.
o. Nitrotoluène.
m. —
p. —

Les constantes étudiées jusqu'ici sont les suivantes : température d'ébullition et sa variation en fonction de la pression, température de congélation, température critique de dissolution ; densité à 0°,15°, 30° et 60°, sa variation avec la température et le coefficient de dilatation ; indice de réfraction à 15° pour les raies H α, D, He, Hβ et Hγ, son coefficient de température, la constante de dispersion et la réfraction moléculaire ; la viscosité et la fluidité à 15° et à 30° avec le coefficient de température de cette dernière.

Nous nous proposons, tout en étendant nos recherches à des substances de plus en plus nombreuses, d'examiner aussi une plus grande variété de constantes, notamment : la constante diélectrique, la tension superficielle, la pression de vapeur saturée, les constantes critiques, la

chaleur spécifique, la chaleur de fusion et la chaleur de combustion. Mais c'est là une tâche de longue haleine qui ne pourra progresser que pas à pas, au fur et à mesure de la mise au point des méthodes de recherche.

En combinant l'extension de nos recherches expérimentales avec la préparation des revues critiques de constantes, et escomptant le contrôle toujours en éveil de nos collègues spécialisés dans le même domaine, nous espérons arriver à réunir un ensemble de données qui puisse servir de *vade mecum* aux chimistes et aux physiciens dans le domaine si délicat des produits purs étalons.

2º *Étalons pour basses températures.*

L'étude d'une telle série d'étalons, constituée par la température de congélation de liquides organiques, a fait, depuis longtemps, l'objet de recherches systématiques de la part de l'un d'entre nous ; ces déterminations ont été définitivement confirmées au cours d'un séjour fait en 1921 au laboratoire de M. le professeur KAMERLINGH-ONNES ; les étalons reproduisant, à $\frac{1}{20}$ de degré près, l'échelle du thermomètre à l'hélium du laboratoire cryogénique de Leiden, ont été mis en vente depuis lors par notre Bureau.

Entre temps, il a été reconnu par M. HENNING que la divergence des résultats obtenus par ce dernier au Physikalisch-Chemische Reichsanstalt de Charlottenburg, pour la température de fusion du toluène, tenait à la présence d'une petite quantité d'impureté dans son échantillon. D'autre part, M. le professeur KEYES, du Massachussetts Institute of Technology, a bien voulu mettre à notre disposition des échantillons de ses repères dont le laboratoire de Leiden est occupé à terminer la mesure des températures de fusion. Bien que ce travail ne soit pas encore achevé, nous sommes persuadés que les différences entre les repères de Boston et les nôtres devront être attribuées à la même cause que celle des divergences constatées à Charlottenburg ; car nous avons pu montrer que la densité de la plupart des échantillons de M. KEYES ne correspondait pas à celle du corps pur : empressons-nous d'ajouter que cette critique d'un travail entrepris incidemment par M. KEYES n'enlève rien à la valeur de ses belles recherches sur l'équation d'état des fluides.

Nous espérons arriver ainsi par la comparaison de nos repères avec ceux des laboratoires spécialisés d'autres pays, à mettre en lumière l'origine de ces discordances et à obtenir bientôt un accord général sur l'étalonnage des températures dans ce domaine.

Pour compléter la série de ces repères, il nous reste à découvrir des substances particulièrement convenables pour cet objet et dont la température de fusion soit d'environ —70º et —140º; nous poursuivons nos recherches dans cette direction. (L'oxyde d'amyle normal, sur lequel nous comptions pour réaliser le point —69º, s'est montré trop instable pour convenir.)

3º *Autres étalons de température.*

Dans le domaine des températures élevées, au-dessus de 300º, les étalons (métaux purs), fournis par le Bureau of Standards sont pratiquement d'accord avec ceux du Reichsanstalt ; nous avons jugé qu'il y aurait un désavantage à créer une troisième série des mêmes repères et qu'il était plus rationnel de nous en tenir à la distribution des étalons de Washington.

De même, aux environs de la température ordinaire de 0º à 50º, les recherches de RICHARDS et de ses collaborateurs sur la température de transformation des hydrates salins ont fourni des résultats classiques.

Nous nous sommes efforcés de combler la lacune existant entre 50º et 250º en établissant une liste de repères dont la température d'ébullition permette le calibrage des thermomètres au 1/20º de degré près ; ces repères reproduisent l'échelle de thermomètres Baudin construits de manière à concorder exactement avec l'échelle du thermomètre à hydrogène du Bureau International des Poids et Mesures de Sèvres. Si l'on songe à la diversité des échelles de diffé-

rents auteurs dès qu'on dépasse 100°, il nous semble que là, également, un progrès sérieux a été réalisé. (Pour la liste des repères, voir Appendice N° II, B, 1 b.)

Dans la suite, nous nous proposons de doubler cette série de repères par une autre, constituée par des températures de fusion de solides organiques, ce qui convient particulièrement pour le calibrage de thermomètres du type Anschütz qui doivent pouvoir être employés avec une colonne émergente considérable.

Enfin, sur la proposition de M. Crismer, nous envisageons la préparation de repères pour la vérification des thermomètres médicaux ; ceux-ci consisteraient en tubes scellés contenant un mélange possédant une température critique de dissolution de 37° environ.

4° *Étalon thermochimique secondaire.*

En 1922, l'*Union*, sur la proposition de sa Commission pour l'Étalon thermochimique, a fait choix de l'acide benzoïque préparé par le Bureau of Standards. Nous tenons à la disposition des laboratoires de recherche scientifique, des échantillons de ce corps, qui nous ont été envoyés de Washington. Mais cet étalon est très fréquemment utilisé par l'industrie et le Bureau of Standards n'a pas cru devoir nous autoriser à en remettre des échantillons aux laboratoires industriels. C'est pour remédier à cette lacune que nous avons entrepris, d'accord avec la Maison Poulenc, de Paris, la préparation d'un acide benzoïque dont la chaleur de combustion soit identique à celle de l'échantillon américain. Ce corps, préparé en masse assez considérable, a été soumis à l'épreuve dans les laboratoires thermochimiques du Bureau of Standards et de MM. Swietoslawski, Verkade et Landrieu ; M. Swarts a bien voulu nous promettre l'appui de son expérience dans ce domaine délicat, pour faire encore des mesures complémentaires dans son laboratoire et dans celui dont nous disposons à l'Université de Bruxelles.

Le résultat de ces mesures montre que l'échantillon du produit brut, tel qu'il est fourni par la Maison Poulenc, contient encore un faible pourcentage d'humidité, dont il est possible de le priver complètement, soit par une fusion ménagée (Bureau of Standards), soit par dessiccation prolongée au vide phosphorique, du produit réduit en poudre impalpable (Swietoslawski) ; la substance se conserve parfaitement dans cet état et possède alors exactement la même chaleur de combustion que l'étalon primaire de Washington.

Cet ensemble de mesures exécutées par des savants particulièrement compétents, auxquels nous sommes heureux de pouvoir témoigner ici notre gratitude, montre que :

a) Les méthodes de mesure de la chaleur de combustion sont suffisamment perfectionnées pour assurer entre différents laboratoires une concordance du cinq-millième,

b) Il est possible de préparer en divers laboratoires (Bureau of Standards — Poulenc — Kahlbaum) de l'acide benzoïque suffisamment pur pour que sa chaleur de combustion puisse être garantie avec une précision au moins égale à celle de la méthode de mesure.

Nous tiendrons à la disposition de nos collègues des échantillons du produit Poulenc soigneusement desséchés dans notre laboratoire et dont nous vérifierons nous-mêmes la chaleur de combustion (Étalon secondaire).

5° *Autres étalons préparés dans notre laboratoire.*

Nous tenons à la disposition des intéressés des liquides purs étalons pour le calibrage des réfractomètres à quelques unités de la *quatrième* décimale près, pour les raies $H\alpha$, D, He, $H\beta$ et $H\gamma$; de plus, ces étalons, dont le coefficient de température de l'indice est connu, permettent la détermination des indices de réfraction de solides transparents par la méthode de l'immersion. (Une note à ce sujet est sur le point de paraître.) Nous nous proposons d'étendre cette liste de repères vers les indices élevés et d'en multiplier le nombre de manière à rapprocher l'un de l'autre les divers termes de la série. (Pour la liste des repères, voir Appendice N° II, B, 2, a.)

De même pour la viscosité, nous sommes à même de fournir une série de liquides permettant le calibrage des viscosimètres jusqu'à 50°, avec une précision du pourcent ; contrairement à l'opinion la plus répandue, cette précision n'a guère encore été atteinte avec les viscosimètres

du type d'Ostwald, d'un usage si fréquent dans les laboratoires physico-chimiques. Nous étendrons également nos recherches aux valeurs élevées de la viscosité. (Pour les repères, voir Appendice N° II, B, 2, b.)

6° *Projets d'avenir.*

En 1923, pour répondre à un vœu de votre Commission, nous avons ouvert une enquête auprès de nos correspondants nationaux, dans le but de connaître les étalons dont la nécessité se fait le plus vivement sentir. Les réponses reçues ont fourni des documents précieux pour nous guider dans nos projets d'avenir ; car, en présence de l'étendue et de la difficulté des recherches à entreprendre, on ne s'étonnera sans doute pas de nous voir sérier les problèmes à résoudre suivant nos ressources en collaborateurs et en moyens matériels. Nous avons placé ainsi au nombre des recherches qui devront retenir notre attention aussitôt que possible :

a) L'étude très précise des variations du volume spécifique de quelques liquides aux basses températures, ce qui permettrait à l'avenir la détermination indirecte du coefficient de dilatation des récipients aux basses températures ; le toluène et l'isopentane conviendraient particulièrement dans ce but d'autant plus qu'ils servent couramment à la construction de thermomètres. (Proposition Washburn). Nous avons été arrêtés jusqu'ici par la difficulté de nous procurer des dilatomètres en quartz dont la tige soit transparente et puisse être graduée avec précision ; un travail récent de J. Boyer Thomson (*J. Ind. Eng. Chem.*, 1925, p. 1252), nous permet d'espérer que ces difficultés viennent d'être vaincues et que nous pourrons disposer de la sorte d'appareils dont le coefficient de dilatation sous 0° soit connu avec une grande précision.

b) L'étude d'étalons pour le calibrage des manomètres sous des pressions supérieures à 50 kg. par cm² ; nous proposons de faire usage dans ce but, de la pression de congélation de liquides purs maintenus à 0° (Proposition Bridgmann) ; la construction des appareils nécessaires est en bonne voie.

c) La préparation de quinhydrone type, pour l'étalonnage des potentiomètres. (Proposition Bijllman.)

C. — Ressources du Bureau

Les ressources qui ont permis à notre laboratoire de réaliser ainsi une partie importante de son programme ont toujours été très restreintes ; il y a lieu de distinguer celles qui ont alimenté son activité en permettant l'achat des produits servant de point de départ aux préparations, des subsides qui ont permis de retenir à son service les collaborateurs indispensables.

1° *Produits.*

Ceux-ci ont pu être acquis grâce aux subsides de l'Institut International de Chimie Solvay ; depuis 1920, celui-ci a toujours témoigné son intérêt pour nos travaux en mettant à notre disposition des subsides dont le total s'élève actuellement à plus de 25.000 francs. Cette somme a été consacrée presque entièrement à l'achat de produits, les appareils de mesure, souvent très coûteux, étant mis à notre disposition par les laboratoires de Chimie de l'Université de Bruxelles.

En outre, un certain nombre de firmes industrielles ont mis à notre disposition, à titre gracieux ou à un prix fort réduit, des quantités relativement considérables de substances souvent spécialement purifiées pour notre laboratoire ; nous rappellerons notamment tout ce dont nous sommes redevables à :

The U. S. Industrial Alcool Cy.
— Aniline and Chemical Cy.
Poulenc frères, à Paris.

J. Crosfield, à Warrington (England).
Produits chimiques de Droogenbosch (Belgique).

Réalisant ainsi le vœu émis par plusieurs de nos collègues de la Commission Internationale, nous avons donc pu obtenir une collaboration particulièrement efficace de ces industriels, soucieux de venir en aide à notre tâche.

2° *Assistants.*

Des recherches telles que les nôtres nécessitent la collaboration continue de spécialistes que nous trouvons parmi les étudiants et anciens étudiants qui ont passé par les laboratoires de l'Université de Bruxelles, où une tradition particulièrement sévère s'est établie en ce qui concerne l'étude des corps purs. Ces collaborateurs précieux ne peuvent être retenus à notre service que si nous leur assurons un dédommagement matériel convenable, ainsi qu'une situation suffisamment stable.

Jusqu'ici, nous n'avons jamais disposé de ressources régulières suffisantes, pour avoir à notre service un assistant « full-time ».

3° *Dépenses et ressources du laboratoire.*

Le total des sommes que nous avons dépensées jusqu'aujourd'hui (fin Mai 1926) n'atteint même pas 70.000 francs. Il comprend notamment les postes suivants :

Appointements de l'assistant « half-time » et des collaborateurs temporaires	Fr.	36.500	»
Achats de produits.	»	25.000	»
Frais de bureau	»	2.300	»
Remboursements au Bureau of Standards	»	3.300	»
Envois de colis et divers.	»	400	»
Total des dépenses	Fr.	67.500	«

Voici par contre les ressources qui nous ont permis d'équilibrer notre budget :

Subsides de l'Institut Solvay.	Fr.	25.000	»
— des industriels belges.	»	17.000	»
— de l'*Union Internationale* (1922 et 1923).	»	18.350	»
— du Comité National de Chimie Espagnol.	»	1.500	»
Vente de produits et divers	»	5.650	»
Total des recettes.	Fr.	67.500	»

Il résulte de cet exposé qu'en ce moment notre trésorerie est virtuellement déficitaire.

On constatera que les dépenses faites en cinq années sont d'environ 12.000 francs par an, en moyenne ; mais au cours des trois dernières années elles ont atteint une vingtaine de mille fr. dont la plus grande partie a servi à rétribuer les services du personnel scientifique.

4° *Avenir matériel du Bureau.*

En 1922, M. Washburn, à la Conférence de Lyon, exprimait l'avis qu'il y avait lieu pour la Belgique de montrer l'intérêt qu'elle portait à notre œuvre en lui fournissant elle-même une partie importante des ressources indispensables.

Les démarches entreprises dans la suite par notre collègue anglais M. Mond, aux efforts duquel nous tenons à rendre hommage, et ensuite par le Conseil National belge de Chimie, ont permis de réaliser ce *desideratum* : nous avons obtenu aujourd'hui, des industriels belges, un total de souscriptions annuelles s'élevant à 10.500 francs, versés par dix-sept firmes différentes, plus un capital de 6.000 francs versé par deux firmes ; nous faisons tous nos efforts pour augmenter le nombre de ces contributions.

Si l'on ajoute aux 17.000 francs qui nous ont déjà été versés par l'industrie belge, les

25.000 francs qui nous sont venus de l'Institut Solvay, on constatera qu'à ce jour, la Belgique a financé à elle seule les deux tiers de la dépense totale. De plus, depuis 1923, nous n'avons plus obtenu aucun versement de l'*Union*, et c'est la Belgique qui a supporté, presque seule, toutes les dépenses de nos services.

Il nous semble donc que nous pouvons légitimement faire appel à l'appui matériel de l'*Union* d'autant plus que, à leur tour, les subsides que nous avons obtenus en Belgique, sont conditionnés, en quelque sorte, par les marques d'intérêt pour notre œuvre que montre l'*Union Internationale* elle-même.

Qu'il nous soit permis de terminer en signalant le geste généreux du Comité National de Chimie Espagnol : sur la proposition de son secrétaire, M. le professeur Moles, « voulant dans la mesure de ses moyens obvier à la défaillance de l'*Union*, il nous a accordé un subside de 1.500 fr. dans l'espoir que d'autres pays suivraient son exemple ».

Puisse cet appel être entendu !

Conclusions.

Si l'on compare l'œuvre déjà réalisée au programme qui nous avait été dressé au début, on devra reconnaître, nous semble-t-il, qu'une avance sérieuse a été faite vers les buts poursuivis. Aux premiers temps de notre action, des collègues nous avaient objecté que le nombre des substances chimiquement définies était trop énorme pour que nous puissions espérer jamais les étudier toutes ; sans doute cette objection aura-t-elle disparu aujourd'hui, même dans l'esprit de ses auteurs : car nous n'avons jamais eu la prétention outrecuidante d'étudier tous les composés chimiques, mais seulement ceux que leurs propriétés désignaient tout naturellement au rôle d'étalons physico-chimiques.

Nous ne doutons pas qu'en limitant ainsi notre champ d'action, il ne nous soit possible, en un laps de temps et avec des moyens d'action raisonnables, de réaliser, tout au moins pour une part considérable, le programme proposé. C'est à vous, Messieurs les Membres de la Commission Internationale du Bureau des Étalons physico-chimiques, que nous faisons appel pour que l'*Union* favorise effectivement nos efforts dans ce but.

APPENDICE I

PUBLICATIONS DU BUREAU DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES

A. TRAVAUX DE RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

1° J. Timmermans, Mlle H. Van der Horst et H. Kamerlingh-Onnes. — Points de congélation de liquides organiques purs comme repères thermométriques aux basses températures. *Archives Néerlandaises des Sciences exactes*, série III A, t. 6, p. 180, 1922 (10 pp.). Réimprimé dans les : *Communications from the Physical Laboratory of the University of Leiden*, N° 157, 1922.

Note préliminaire dans : *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. 174, p. 365, 1921.

2° J. Timmermans. — Observations sur la stabilité des corps organiques purs. *Société des Sciences Médicales et Naturelles de Bruxelles*, volume jubilaire, 1922 (6 pp.).

3° Fr. Martin. — Les mesures de viscosité à l'aide de l'appareil d'Ostwald. *Bulletin Soc. Chim. de Belgique*, t. 34, p. 81, 1925 (35 pp.).

4° J. Timmermans. — Sur la température de congélation de substances organiques, capables de servir de repères pour l'échelle des basses températures. *Reports to the 4th International Congress of Refrigeration*, London, Juin 1924. Réimprimé dans les : *Communications, Leiden*, supplément N° 51*b*, 1925 (8 pp.)

5° J. Timmermans et Fr. Martin. — Travaux du Bureau international des Étalons physico-chimiques.

I. — Méthodes et appareils (14 pp.).

II et III. — Étude de vingt hydrocarbures et dérivés halogénés (55 pp.).

Tirage à part du *Journal de Chimie Physique.*

B. ÉTUDES CRITIQUES DES CONSTANTES DES COMPOSÉS ORGANIQUES

(Épreuves dactylographiées.)

1° Les hydrocarbures saturés de la série grasse (Mai 1922) ;
2° Leurs dérivés halogénés (Mai 1923) ;
3° Les hydrocarbures non saturés de la série grasse et leurs dérivés halogénés (Octobre 1925) ;
4° et 5° Les hydrocarbures cycliques et leurs dérivés halogénés (Octobre 1925).

C. RAPPORTS

1° Rapports présentés à l'*Union Internationale*, publiés dans *Chimie et Industrie.*

L. CRISMER. — La création d'un Institut d'Étalons chimiques. *Comptes Rendus de la 1re Conférence de l'Union*, Rome, 1920, pp. 76-77.

J. TIMMERMANS. — Institut international d'Étalons chimiques, section belge. 2e *Conférence*, Bruxelles, 1921, pp. 88-89.

J. TIMMERMANS. — Bureau d'Étalons physico-chimiques. 3e *Conférence*, Lyon, 1922, pp. 106-107.

J. TIMMERMANS. — Bureau d'Étalons physico-chimiques, 4e *Conférence*, Cambridge, 1923, pp. 98-102.

J. TIMMERMANS. — Bureau d'Étalons physico-chimiques. 5e *Conférence*, Copenhague, 1924, pp. 62-65.

J. TIMMERMANS. — Bureau d'Étalons physico-chimiques. 6e *Conférence*, Bucarest, 1925.

2° Rapports présentés à la *Société Chimique de Belgique*, publiés dans son *Bulletin* :

a) Exercice 1920, t. 30, p. 141, 1921 (6 pp.).
b) Exercice 1921, t. 31, p. 54, 1922 (8 pp.).
c) Exercice 1922, t. 32, p. 95, 1923 (3 pp.).
d) Exercices 1923 et 1924, t. 34, p. 116, 1925 (3 pp.).

APPENDICE II

A. ÉTALONS DU BUREAU OF STANDARDS EN DÉPÔT AU BUREAU DES ÉTALONS PHYSICO-CHIMIQUES, Université de Bruxelles (Solbosch).

Nos		Poids	Prix (en dollars
17.	Sucre de canne (pour calorimétrie et saccharimétrie)	60 gr.	2. »
38.	Naphtaline (pour calorimétrie)	50 gr.	2. »
39.	Acide benzoïque (pour calorimétrie et acidimétrie)	20 gr.	2. »
40.	Oxalate de sodium (pour oxidimétrie)	75 gr.	1.25
47.	Dextrose (pouvoir réducteur)	70 gr.	2. »
42.	Étain (température de fusion)	350 gr.	2. »
43.	Zinc (température de fusion)	350 gr.	2. »
44.	Aluminium (température de fusion)	200 gr.	2. »
45.	Cuivre (température de fusion)	450 gr.	2. »
49.	Plomb (température de fusion)	1.640 gr.	2. »

B. ÉTALONS PRÉPARÉS PAR LE BUREAU

1° ÉTALONS DE TEMPÉRATURE.

a) *Série pour les basses températures :*

	Température de congélation	Prix (ampoules 50 cm³) (en francs)
1. Tétrachlorure de carbone	— 22°9	25 »
2. Chlorobenzène	— 45°2	25 »
3. Chloroforme	— 63°5	25 »
4. Acétate d'éthyle	— 83°6	25 »

	Température de congélation	Prix (ampoules 50 cm³) (en francs)
5. Toluène	— 95°1	25 »
6. Sulfure de carbone	— 111°6	
7. Éther (forme stable)	— 116°8	25 »
Éther (forme instable)	— 123°3	25 »
8. Méthylcyclohexane	— 126°3	25 »
9. Isopentane	— 159°6	75 »

b) *Série pour températures de 50° à 250° :*

	Température d'ébullition	dt dp pour 10 mm.
Isopentane	27°95	0.37
Sulfure de carbone	46°25	0.42
Chloroforme	61°20	0.38
Benzène	80°20	0.43
Eau	100°	0.37
Toluène	110°80	0.42
Chlorobenzène	132°00	0.49
Bromobenzène	156°15	0.53
Aniline	184°40	0.51
Nitrobenzène	210°85	0.48
Naphtaline	218°00	0.58

C. ÉTALON THERMOCHIMIQUE SECONDAIRE

Acide benzoïque anhydre pur : 20 francs les 20 grs.

2° LISTE DE SUBSTANCES POUVANT SERVIR DE REPÈRES, ET QUI ONT ÉTÉ ÉTUDIÉES AU B.E.P.C.

a) *Indices de réfraction :*

Substances	nD à 15°	$\frac{dn}{dt}$	Dispersion Hβ-Hα
Éther	1.3556	59	0,0636
Méthylal	1.3559	51	— 0582
Isopentane	1.3580	55	— 0619
Chlorure d'isopropyle	1.3812	56	— 0720
Alcool butylique sec.	1.3995	42	— 0700
Nitrile valérianique	1.3996	42	— 0693
Chlorure d'isobutyle	1.4010	52	— 0725
Alcool butylique n.	1.4011	39	— 0700
Alcool amylique n.	1.4113	—	— 0720
Oxyde d'amyle n.	1.4139	42	— 0734
Chlorure d'éthylidène	1.4198	53	— 0820
Méthylcyclohexane	1.4254	47	— 1767
Bromure d'éthyle	1.4276	56	— 1936
Cyclohexane	1.4289	52	— 1760
Bromure de propyle n.	1.4369	52	— 0944
Bromure de butyle n.	1.4423	50	— 0935
Chlorure d'éthylène	1.4476	52	— 0860
Chloroforme	1.4486	59	— 0914
Tétrachlorure de carbone	1.4631	55	— 0965
Tétrachloréthane	1.4968	51	— 0989
Éthylbenzène	1.4986	54	— 1542
Paraxylène	1.4986	49	— 1580
Toluène	1.4998	60	— 1624
Dichlorbromméthane	1.5012	54	— 1179

Substances	nD à 15°	$\frac{dn}{dt}$	Dispersion Hβ-Hγ
Benzène	1.5044	63	— 683
Pentachloréthane	1.5054	46	— 1020
Chlorobenzène	1.5275	54	— 1[illegible]23
Bromure d'éthylène	1.5416	58	— 1425
Nitrobenzène	1.5548	42	— 1526
Bromobenzène	1.5625	49	— 1936
Bromoforme	1.6005	57	— 1806

b) *Viscosités :*

Substances	Viscosités à 15° (Unités C.G.S. 10^5)	Viscosités à 20° en centipoises	Durées relatives d'écoulement à 15°
Isopentane	234	0.224	0.330
Éther	247	0.235	0.302
Chlorure d'isopropyle	335	0.317	0.341
Méthylal	340	0.325	0.375
Sulfure de carbone	380	0.363	0.270
Bromure d'éthyle	418	0.391	0.247
Chlorure d'isobutyle	471	0.443	0.471
Chlorure d'éthylidène	505	0.447	0.377
Bromure de propyle n	539	0.510	0.350
Chloroforme	596	0.566	0.372
Toluène	623	0.586	0.634
Bromure de butyle n	627	0.595	0.470
Paraxylène	682	0.639	0.697
Benzène	697	0.645	0.695
Éthylbenzène	697	0.656	0.706
Méthylcyclohexane	777	0.724	0.888
Nitrile valérianique	779	0.725	0.855
Chlorobenzène	844	0.797	0.678
Chlorure d'éthylène	869	0.785	0.609
Tétrachlorure de carbone	1038	0.970	0.570
Cyclohexane	1056	0.960	0.847
Eau	1135	1.000	1.000
Oxyde d'amyle n	1188	1.117	1.253
Bromobenzène	1196	1.117	0.711
Dichlorbromméthane	1844	1.695	0.390
Bromure d'éthylène	1880	1.727	0.756
Bromoforme	2152	2.000	0.655
Nitrobenzène	2164	1.953	1.570
Pentachloréthane	2751	2.480	1.435
Alcool butylique n	3309	2.839	3.560
Alcool amylique n	3967	3.380	4.27
Alcool butylique sec	4209	3.795	4.54
Aniline	5255	4.359	4.46

N.-B. — Nos collègues peuvent généralement obtenir du Bureau des échantillons des substances étudiées ; quand il ne s'agit que de quelques centimètres cubes, nous en faisons don à titre gracieux, mais dès que l'ensemble atteint une vingtaine de centimètres cubes, nous sommes obligés de les facturer au prix moyen de 25 francs belges les 50 grammes ; pour des quantités plus considérables, ou bien pour des corps très chers, les conditions sont à convenir.

Nous ne pouvons entreprendre la préparation de corps purs qui ne rentrent pas dans notre plan de travail ; mais nous sommes toujours disposés à modifier celui-ci dans les limites du possible, pour rendre service à un collègue.

APPENDICE III

COMPTES DU BUREAU DES ÉTALONS (ANNÉE 1925)

a) *Compte* Union Internationale *(en francs belges) :*

Recettes. —	En caisse le 1er-1-25	4.582 11	
	Subsides des industriels belges	9.000 »	
	Vente de produits, intérêts et divers	337 65	
	Total		13.919 76
Dépenses. —	Appointements de deux assistants	11.834 25	
	Imprimés, multicopies, frais de bureau	1.231 05	
	Envois de colis, timbres, etc.	268 65	
	Total		13.333 95
	En caisse le 1er-1-26		585 81
A déduire, perte sur le change américain			— 63 80
	En caisse		522 01

Cinq cent vingt-deux francs 1 *centime.*

b) *Compte Bureau des Etalons :*

Crédit. —	Dépôt en banque (compte N° 86.000 à la Caisse des Reports, Bruxelles)	951 33
	Provision entre les mains du Secrétaire	266 75
	Total	1.218 08
Débit. —	En caisse, compte *Union Internationale*	585 81
	En caisse, Institut SOLVAY	356 92
	En caisse, compte américain (Bureau of Standards)	339 15
		1.281 88
A soustraire, perte sur Compte américain (chèque du 23-2-25)		— 63 80
	Total	1.218 08

PROJET DE BUDGET POUR L'ANNÉE 1926

Recettes :		*Dépenses :*	
En caisse	522 01	Appointements de deux assistants	18.200 »
Subsides industriels	9.000 »	Imprimés, frais de bureau	1.200 »
Intérêts et divers	474 89	Envois, timbres, etc.	600
Déficit	10.000 »		
Total	20.000 »	Total	20.000 »

N.-B. — Il faut ajouter aux dépenses du budget ordinaire, celles qui incombent au compte SOLVAY

Vu et approuvé :

Signé : L. CRISMER, G. CHAVANNE, H. WUYTS.

Le 26 Mai 1926.

COMMISSION DES PRODUITS PURS POUR RECHERCHES RÉACTIFS ANALYTIQUES

RAPPORT GÉNÉRAL PRÉSENTÉ

PAR M. A. KLING,

DOCTEUR ÈS SCIENCES, DIRECTEUR DU LABORATOIRE MUNICIPAL DE LA VILLE DE PARIS,
PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DES PRODUITS PURS POUR RECHERCHES

Les travaux de la Commission des Produits purs pour Recherches, poursuivis pendant les précédentes années, ont conduit à la fixation des conditions de pureté à exiger de quelques-uns des principaux réactifs analytiques. C'est le résultat de ce travail que nous présentons, cette année, à la Commission. Nous nous sommes borné à reproduire les prescriptions déjà formulées, mais en nous efforçant, comme nous en avons été chargé, de rendre homogène un travail poursuivi par fragments dans des pays différents. Nous espérons être arrivé au résultat souhaité, mais dans le cas contraire nous demanderions à nos collègues de formuler leurs projets de modifications sous une forme précise, de façon que des prescriptions définitives puissent être formulées dès cette année.

Pour chaque produit, il a été dressé un tableau indiquant les quantités maxima d'impuretés qui peuvent être tolérées. Nous indiquons une fois pour toutes que les nombres figurant dans les tableaux représentent, en milligrammes, le poids de chaque impureté pour 100 grammes du réactif.

OXALATE DE SOUDE.

L'oxalate de soude doit renfermer moins de 1/2000 de son poids d'impuretés.

Les teneurs maxima en impuretés, qu'il est possible de tolérer, sont les suivantes :

Eau hygroscopique	10
— de décrépitation	0
Carbonate de soude	40
Oxalate acide de soude	30
Chlore (Cl)	moins de 0,4
Sulfates (SO^4)	moins de 5
Métaux lourds	1
Résidu insoluble après grillage	10
Potassium	3,5

Impuretés organiques : la valeur quantitative de cet essai n'a pas été déterminée.

ESSAIS.

Eau. L'oxalate de soude, entièrement deshydraté, n'est pas hygroscopique, mais au contact de l'air, il se recouvre, comme les autres corps secs, d'une mince couche d'humidité, qu'on peut aisément faire disparaître par dessiccation dans une étuve ordinaire. L'eau de décrépitation, par contre, ne s'élimine qu'au-dessus de 200°.

a) *Recherche de l'eau hygroscopique.* — Par dessiccation dans l'étuve à eau bouillante pen-

dant vingt-quatre heures, 10 gr. d'oxalate de soude placé dans un vase à tare (un vase analogue doit être séché simultanément et doit servir de tare dans tous les dosages) ne doivent pas perdre plus d'un milligramme (1/10.000 du poids). Lorsqu'ensuite on fait séjourner l'oxalate dans une atmosphère humide, il ne doit pas fixer plus d'un milligramme d'eau.

b) *Recherche de l'eau de décrépitation.* — 5 gr. de l'échantillon sont introduits dans un tube à essais, bien propre, qu'on a préalablement porté au rouge et refroidi.

Après avoir fait séjourner l'éprouvette garnie d'oxalate, durant deux heures, dans une étuve chauffée à 90-100°, on ferme l'éprouvette chaude avec un bouchon de liège muni d'un tube à chlorure de calcium et on laisse refroidir complètement. Si alors on chauffe avec précaution le tube jusqu'au rouge, sur une flamme enveloppant la partie inférieure, on ne doit constater aucune condensation d'eau sur les régions froides du tube.

Carbonate de soude et oxalate acide de soude.

On fait bouillir 200 cm³ d'eau dans une fiole conique en quartz ou en verre dur; parcourue par un courant d'air pur et exempt d'acide carbonique.

Après avoir réduit le volume à 150 cm³, on ajoute 0,2 cm³ de solution de phénolphtaléine à 1 % dans l'alcool et 4 gr. d'oxalate de sodium. On continue à faire bouillir pendant dix minutes puis on fait refroidir à la température du laboratoire, en maintenant le courant d'air qui traverse le ballon. La solution doit présenter une teinte rose équivalant à celle correspondant à la transformation de 6 % de la phénolphtaléine. On préparera un témoin de cette teinte, en ajoutant 0,2 cm³ de la solution de phénolphtaléine à 10 cm³ de $NaOH \frac{N}{10}$ dilués à 150 cm³ et étendant 9 cm³ de cette solution à 150 cm³ avec de l'eau. Chaque cm³ d'acide ou d'alcali centinormal nécessaire pour communiquer à l'essai la teinte rose du témoin, indique, approximativement, la présence de 0,04 % CO^3NaH et 0,03 % C^2O^4NaH.

La solution d'oxalate de soude doit prendre la teinte du témoin par addition de 1 cm³ au plus d'acide ou d'alcali $\frac{N}{100}$.

Impuretés inorganiques.

La solution de 5 gr. d'oxalate de soude dans 100 gr. d'eau doit être parfaitement limpide.

On calcine 5 gr. d'oxalate dans un creuset de platine en chauffant avec une lampe à alcool. Il faut éviter l'emploi du gaz d'éclairage qui contient toujours du soufre, dont une partie peut se fixer sur la substance. Après avoir dissous le carbonate ainsi obtenu dans de l'acide nitrique faible, exempt de chlore, on filtre la solution pour séparer le charbon formé. Dans la liqueur résultante, on ne doit pas pouvoir déceler d'acide chlorhydrique par le nitrate d'argent. En opérant de façon analogue sur 5 gr. d'oxalate dont les cendres sont dissoutes par l'acide chlorhydrique faible, la réaction des sulfates au moyen du chlorure de baryum, doit être négative.

Recherches des métaux étrangers.

a) *Métaux lourds et fer.* — On décompose par la chaleur 10 gr. d'oxalate de soude, ainsi qu'il a été indiqué plus haut. On brûle tout le charbon, sans fondre le carbonate qui doit seulement se concréter.

Le résidu, en se dissolvant dans l'eau chaude, doit donner une solution tout à fait limpide, il peut rester, à la rigueur, une trace de fer, dont le poids ne doit pas excéder 0,5 milligramme. On filtre la solution si cela est nécessaire et on la sursature par l'acide chlorhydrique exempt de fer, ensuite on évapore dans une capsule de platine, au bain-marie, et enfin on soumet le résidu à une dessiccation de deux heures à 120°. En reprenant par l'eau le contenu de la capsule,

on doit obtenir une solution limpide, laissant tout au plus un résidu insoluble de 0,5 milligramme et remplissant les conditions suivantes :

1° Avec le sulfocyanure de potassium, ne fournir qu'une coloration correspondant à une trace de fer.

2° Après saturation par l'hydrogène sulfuré, puis par l'eau ammoniacale, on ne doit obtenir qu'une teinte verdâtre, mais pas de précipité.

Potassium.

La recherche du potassium d'après le procédé de Biilmann doit être négative.

Pour cette recherche, on se sert du réactif au cobaltinitrite de sodium, à l'aide duquel, on peut constater la présence du potassium par la précipitation du composé $K^2NaCo\ (NO^2)^6$.

Il faut remarquer que les quantités de potassium qui donnent une précipitation visible avec ledit réactif dépendent non seulement de la concentration en ions potassium de la solution à examiner, mais aussi de beaucoup d'autres circonstances. En conséquence, il faut bien préciser les conditions d'emploi du réactif. Dans le cas présent, on procédera ainsi :

1,34 gr. d'oxalate de soude (0,01 mol) sont décomposés par la chaleur, dans un creuset de platine, de façon à détruire toute trace de charbon. Le résidu est dissous dans de l'eau chaude et sursaturé par l'acide chlorhydrique. On évapore au bain-marie, dans une capsule de platine et on chauffe le résidu à une température suffisante pour éliminer les dernières traces d'acide chlorhydrique. On dissout le sel formé dans 5 cm³ d'eau et on ajoute à la solution *froide* 2 cm³ d'une solution *froide* de 10 gr. de cobaltinitrite de sodium dans 25 cm³ d'eau froide. Le mélange doit rester limpide pendant une heure. Dans ces conditions, l'oxalate de sodium renferme moins de 0,00006 équivalent de potassium pour 1 de sodium, soit 3,5 milligrammes de potassium pour 100 gr. d'oxalate.

Impuretés organiques. — Dans un tube à essais, bien propre et préalablement porté au rouge, puis refroidi, on introduit 10 cm³ d'acide sulfurique pur et exempt de poussières en suspension, puis 1 gr. d'oxalate de soude.

On chauffe jusqu'à cessation de dégagement de gaz. L'acide devra prendre au plus une teinte légèrement brunâtre.

Bibliographie. — S. P. L. Sörensen, *Bulletin de l'Académie Royale de Danemark,* 1901, p. 191. *Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg,* 9, p. 136, 1905. *Z. anal. Chem.,* 42, p. 333, 5, 2, 1903 ; William Blum, *Bulletin of the Bureau of Standards,* vol. 8, n° 4, 1912.

Nota. — En suivant les prescriptions qui viennent d'être faites, les teneurs les plus faibles en impuretés qu'il soit possible de déceler sont les suivantes :

Eau hygroscopique, la limite est déterminée par la précision de la pesée.
Eau de décrépitation, la limite paraît être de beaucoup inférieure à 10.
Carbonate de soude, 2 à 4.
Oxalate acide de soude, 1, 5 à 3.
Résidu insoluble après grillage, la limite est déterminée par la précision de la pesée.
Potassium, inférieure à 4.
Impuretés organiques, la limite n'a pas été déterminée.

Soude caustique.

La soude caustique doit renfermer au moins 95 % NaOH, dont 2,5 % au plus peuvent se trouver sous forme de carbonate.

Les teneurs maxima en impuretés qu'il est possible de tolérer sont les suivantes :

Cl	10
SO^4	5
PO^4	10
Métaux lourds	Néant
Fer	3
SiO^2	5
Al^2O^3	3
CaO	5

Essais.

L'eau distillée employée pour tous les essais doit être exempte d'ammoniaque et de gaz carbonique. Les vases utilisés pour les réactions doivent être d'un verre aussi résistant que possible.

Solution mère (Solution A).

100 gr. de soude sont dissous dans l'eau. Après refroidissement, le volume est complété à 500 cm³. Avant d'opérer les différentes prises d'essai, il convient de bien agiter la solution.

Détermination de l'hydroxyde et du carbonate. — On verse dans un gobelet de verre 10 cm³ de solution A et 190 cm³ d'eau. On ajoute 1 cm³ de solution de phénolphtaléine à 1 % et on titre avec HCl N jusqu'à décoloration du liquide ; on ajoute un léger excès d'acide : 1 cm³ ou un peu plus suivant la teneur présumée en carbonate, puis on fait bouillir environ dix minutes pour chasser l'acide carbonique. Après refroidissement, on détermine l'excès d'acide au moyen de soude N. Ce titrage correspond à la somme de l'hydroxyde et du carbonate.

Détermination de l'hydroxyde. — 10 cm³ de solution A sont placés dans un gobelet avec 100 cm³ d'eau. On ajoute 50 cm³ de solution $BaCl^2$ 2 N exempte de gaz carbonique.

Après addition de 1 cm³ de phénophtaléine à 1 %, on titre au moyen d'acide chlorhydrique N. On obtient ainsi la teneur approximative en hydroxyde.

Teneur exacte. — 10 cm³ de solution A sont étendus avec 100 cm³ d'eau. On ajoute, à l'aide d'une burette, la quantité d'acide chlorhydrique nécessaire pour saturer la presque totalité de l'hydroxyde. La solution est chauffée à l'ébullition. On ajoute alors 50 cm³ de solution chaude de $BaCl^2$ 2N, exempte gaz carbonique, et on refroidit le mélange que l'on soustrait à l'action du gaz carbonique de l'air. On titre avec HCl N. La quantité totale d'acide utilisé correspond à l'hydroxyde présent.

La justification du présent mode opératoire figure dans le mémoire suivant : *Z. anal. Chem.*, t. 47, p. 280, 1908.

Chlorures. — 10 cm³ de solution A sont étendus à 100 cm³.

Dans un tube à essais de 2 cm. de diamètre, on verse 10 cm³ de solution diluée et on ajoute 0,5 cm³ NO^3H 2N, en plus de la quantité nécessaire pour la saturation, on dilue à 19 cm³ et on ajoute 1 cm³ NO^3H $\frac{N}{10}$

L'opalescence est comparée à celle obtenue dans les conditions suivantes : à 1 cm³ de solution de chlorure de sodium à 33 mgr. par litre (0,02 mgr. Cl par cm³), on ajoute 0,5 cm³ NO^3H, 2 N, 17,5 cm³ d'eau et 1 cm³ NO^3Ag $\frac{N}{10}$. Les deux opalescences sont comparées après une minute. Si la première n'est pas plus intense que la seconde, le produit examiné contient moins de 10 mgr. Cl pour 100 gr. En suivant ce mode opératoire, il est difficile de déceler des quantités de chlore inférieures à 0,02 mgr.

Le volume de la solution : 20 cm³ et le diamètre du tube à essais : 2 cm, ont été reconnus les plus pratiques pour les comparaisons parce qu'il est très facile de mélanger les liquides par agitation, sans renverser le tube sur lui-même.

Un temps d'attente de 1 minute avant d'effectuer les comparaisons a été fixé, car un repos plus prolongé augmente le risque de contamination de la solution par le chlore de l'atmosphère.

La concentration du chlore dans la solution : 0,02 mgr. dans 20 cm³, a été reconnue la plus favorable, car pour les teneurs plus faibles ou plus fortes, les comparaisons sont moins faciles.

La concentration en ions H influe sur la sensibilité de la réaction ; il a été, de ce fait, décidé d'utiliser un égal excès d'acide nitrique dans les deux solutions à comparer.

L'effet de la concentration du nitrate d'argent n'a pas été étudié et la quantité proposée est celle indiquée par Kling et Lassieur (Réactifs type Congrès 1922).

On n'a pu observer aucune différence entre l'opalescence de la solution aqueuse et celle de la solution de nitrate de potasse pour une égale concentration en chlore. Il n'a pas été fait d'essai pour la solution de nitrate de soude.

Nous indiquerons, à titre de renseignement, que la Commission américaine a admis un maximum de 10 mgr. de chlore pour 100 gr. d'alcali, Murray, 5 mgr. pour les préparations de soude et de potasse les plus pures, 25 mgr. pour les produits purs ; enfin Merck admet 6 et 10 mgr. respectivement pour les deux puretés envisagées.

Sulfates.

Étendre 30 cm³ de solution A, de 20 cm³ d'eau, ajouter de l'acide chlorhydrique concentré jusqu'à réaction nettement acide, l'excès d'acide chlorhydrique ne doit pas être supérieur à 0,5 cm³. Ajouter 1 cm³ $BaCl^2$ N et laisser reposer vingt-quatre heures. On observera un précipité de sulfate de baryte si la quantité d'acide sulfurique présent correspond au moins à 4 mgr. SO^4 pour 100 gr. d'hydroxyde.

On peut comparer le précipité à un autre correspondant à une quantité connue d'acide sulfurique, mais cette pratique n'est pas recommandable, les comparaisons étant difficiles, du fait qu'il ne s'agit pas d'une opalescence, ni d'un trouble, mais d'un précipité dont il n'est pas aisé de comparer les volumes. En tout cas, il serait nécessaire d'opérer au sein de solutions de même acidité et de même teneur en sels, ces deux facteurs étant d'importance considérable pour l'exactitude des résultats.

Phosphates.

Solution molybdique. — 100 gr. de molybdate d'ammoniaque pur sont dissous dans 280 cm³ d'ammoniaque (D = 0,97) et 300 cm³ de cette solution sont versés, en agitant vivement, dans 700 cm³ d'acide nitrique (D = 1,21).

On abandonne pendant vingt-quatre heures, avant l'emploi. (Teneur en MoO^3 : 0,8 % environ.)

On étend 20 cm³ de solution A, à 50 cm³. On verse 5 cm³ de cette liqueur dans un tube à essais de 2 cm. de diamètre, puis on ajoute le nombre de cm³ NO^3H N correspondant à la saturation de 0,4 gr. de l'échantillon. Compléter le volume à 17,5 cm³ et ajouter 2,5 cm³ de la solution molybdique. Après chauffage du tube à 50° pendant dix minutes, abandonner au repos durant vingt-quatre heures. En regardant suivant l'axe du tube, sur un fond noir, on ne doit pas observer d'anneau jaune par suite du dépôt de phosphomolybdate sur les parois.

Par cette méthode, il est possible de déceler dans des solutions contenant NO^3K, environ 0,03 mgr. PO^4, dans des solutions contenant NO^3Na, environ 0,035 mgr. correspondant à une teneur de 8 mgr. PO^4 pour 100 gr. de potasse et 9 mgr. PO^4 pour 100 gr. de soude.

En ce qui concerne la concentration de la liqueur molybdique, le chauffage et la durée du repos avant examen, nous renvoyons aux publications suivantes :

1° *Det kgl. danske Videnskabernes Selskabs Skrifter 7. Raekke Naturvidenskab og Mathemat. Afdeling*, 2, 4 (1905).

2° *Z. anal. Chem.*, 45, 273 (1906).

3° *Analyst*, 34, 392 (1909).

Nous rappellerons que MURRAY tolère 40 mgr. P^2O^5 par kg. dans les préparations de NOH et NaOH les plus pures, ce qui correspond à 5,3 mgr. PO^4 pour 100 gr. d'alcali.

Métaux lourds. — 25 cm³ de solution A sont neutralisés et étendus à 50 cm³. La solution est acidifiée par une goutte HCl 4N et saturée d'hydrogène sulfuré. La présence d'une quantité d'un métal lourd : Ag, Pb, Cu, etc., correspondant au moins à 1 mgr. pour 100 gr. NaOH ou KOH amènera le brunissement du liquide par suite de la formation de sulfure colloïdal.

Fer. — Si la présence de métaux lourds a été reconnue, le fer sera recherché au cours de l'essai pour la détection de l'aluminium. S'il n'y a pas de métaux lourds présents, on recherchera le fer comme suit :

25 cm³ de solution A presque complètement neutralisés sont saturés d'hydrogène sulfuré. On alcalinise ensuite par l'ammoniaque. S'il y a du fer, la solution devient grisâtre ou verdâtre. On peut ainsi déceler 0,5 mgr. Fe dans 100 gr. NaOH.

Silice. — 100 cm³ de solution A sont neutralisés par l'acide chlorhydrique concentré, on filtre s'il est nécessaire, après quoi l'on ajoute 10 cm³ HCl et on évapore dans une capsule de platine. Le résidu est chauffé pendant une heure à 120°. Après refroidissement, on traite par 10 cm³ HCl concentré et on laisse reposer quinze minutes. On ajoute alors 100 cm³ d'eau chaude, et, après dissolution du chlorure alcalin, on transvase dans un petit gobelet. Si au moins 4 mgr. de silice sont présents, on observera un dépôt net ; avec 1 mgr., l'estimation sera plus délicate. On peut se contenter de cet essai, ou filtrer le liquide, laver, calciner le filtre et peser le résidu.

L'essai permet de déceler avec certitude 5 mgr. SiO^2 pour 100 gr. d'alcali.

Aluminium. — Le liquide séparé de la silice, additionné d'un peu de méthylorange, est traité par l'ammoniaque, jusqu'à coloration jaune de la liqueur. On ajoute 3 cm³ de solution saturée de PO^4HNa^2 et on chauffe au bain d'eau bouillante pendant une demi-heure à une heure. Le fer, l'aluminium et éventuellement le calcium sont précipités sous forme de phosphates floconneux. Il est préférable de précipiter les phosphates plutôt que les hydrates, les premiers ayant moins de tendance à prendre la forme colloïdale que les seconds.

Le précipité est filtré et lavé deux ou trois fois. On le chasse ensuite dans une capsule de porcelaine, au moyen d'une fiole à jet : 10-20 cm³ d'eau suffisent pour cette opération. On ajoute une goutte d'acide sulfurique concentré, un léger chauffage amène le précipité en solution. Ajouter un peu de méthylorange et neutraliser par la soude à 5 % (celle qui sert à l'essai) dont on ajoute un excès de 5 cm³. Évaporer à environ 5 cm³, l'hydroxyde de fer précipite. Filtrer et recevoir le liquide dans un tube à essais. Ajouter 1 cm³ de solution saturée de phosphate de soude et neutraliser par l'acide acétique à 5 %, dont on ajoute un excès de 5 cm³. On chauffe pendant quelques minutes le tube dans un bain d'eau bouillante, l'aluminium précipité sous la forme de phosphate. On peut ainsi déceler 1 mgr. Al^2O^3 dans 100 gr. d'alcali. Une teneur inférieure à 2,5 mgr. pour 100 gr. d'alcali est mise aisément en évidence.

Calcium. — Neutraliser presque complètement par l'acide chlorhydrique (méthylorange) 20 cm³ de solution A. Ajouter 10 cm³ de solution saturée d'oxalate d'ammoniaque et alcaliniser par l'ammoniaque concentrée : excès de 5 gouttes. On chauffe une demi-heure à une heure dans un bain d'eau bouillante, après avoir étendu la liqueur à 50-60 cm³. On prend soin de remplacer l'eau qui s'évapore, afin d'éviter une cristallisation d'oxalate alcalin. Un précipité d'oxalate de calcium est visible quand on se trouve en présence de 0,2 à 0,4 mgr. CaO.

La sensibilité de l'essai correspond approximativement à 5 mgr. Ca dans 100 gr. d'alcali.

Potasse caustique.

La potasse caustique doit renfermer au moins 85% KOH, dont 2,5 % au plus peuvent se trouver sous forme de carbonate.

Impuretés : mêmes spécifications que pour la soude.

Iode.

L'iode doit renfermer au moins 99,9 % I.

Les teneurs maxima en impuretés, pouvant être tolérées, sont les suivantes :

Résidu fixe	20
Cyanogène.	6
Chlore et brome, évalués en chlore	12

Essais.

Titre. — On détermine le titre de l'iode au moyen de l'hyposulfite de sodium $\frac{N}{10}$, étalonné avec de l'iode resublimé, séché dans un dessiccateur en présence de baryte calcinée.

Dans un petit tube bouché à l'émeri, on dissout 2,5-3 gr. d'iodure de potassium chimiquement pur dans 0,5 cm³ d'eau distillée et on tare le tout. On introduit dans ce tube, environ 0,4-0,5 gr. d'iode à titrer, on essuie l'extérieur du tube pour enlever l'eau qui a pu se condenser sur ses parois à la faveur du refroidissement amené par la dissolution de l'iode. Après repos d'un quart d'heure dans la cage de la balance, on tare le tube. Par différence avec la première tare, on obtient le poids d'iode mis en œuvre. D'autre part, on dissout 1 gr. d'iodure de potassium chimiquement pur dans 300 cm³ d'eau distillée contenue dans un flacon bouché à l'émeri de 500 cm³ de capacité. On introduit dans le flacon le tube à iode, préalablement débouché. On mélange les liquides et on ajoute de l'hyposulfite de soude $\frac{N}{10}$ jusqu'à ce que le liquide ne présente plus qu'une teinte jaune pâle. A ce moment, on ajoute 10 cm³ de la solution d'amidon et on verse l'hyposulfite jusqu'à décoloration.

Résidu fixe. — On chauffe avec précaution, 10 gr. d'iode dans une capsule de porcelaine jusqu'à élimination complète de l'iode. Le poids du résidu ne doit pas excéder 2 mgr. On conseille de récupérer l'iode qui est sublimé.

Cyanogène — Chlore — Brome.

On triture, dans un mortier, 5 gr. d'iode bien pulvérisé avec 25 cm³ d'eau, on laisse reposer une demi-heure et l'on filtre. On traite 20 cm³ de liquide filtré par une solution de gaz sulfureux, ajoutée goutte à goutte, jusqu'à décoloration ; le liquide ainsi obtenu est divisé en deux parties :

Cyanogène. — Dans l'une de ces portions, on recherche le cyanogène en ajoutant une goutte de solution saturée d'alun de fer et d'ammoniaque, ou de sulfate ferreux, une goutte de perchlorure de fer et 2 cm³ de solution normale de soude. On chauffe à 60°, acidifie avec une solution chlorhydrique normale et on laisse reposer pendant une demi-heure. La coloration jaune du liquide ne doit pas virer au vert-bleu, quand on l'observe dans un tube de 1 cm. de diamètre, sous une épaisseur de 15 cm.

Chlore et brome. — Dans l'autre moitié du liquide, on recherche le chlore et le brome, soit par la méthode A, soit par la méthode B.

Méthode A. — A 10 cm³ du liquide à examiner, on ajoute 10 cm³ d'eau, 0,5 cm³ de soude N, pour décomposer les halogénures d'iode, 5 gr. de sulfate ferrico-ammonique et 4 cm³ de solu-

tion d'acide sulfurique à 50 %. On fait bouillir jusqu'à élimination complète de l'iode (cinq minutes), on s'assure que ce résultat est bien atteint, en exposant aux vapeurs un papier à l'empois d'amidon, qui ne doit pas bleuir. On ajoute de l'eau de façon à rétablir le volume primitif.

Méthode B. — A 10 cm³ du liquide à essayer, on ajoute 20 cm³ d'eau, 0,5 cm³ de soude N, puis 1 cm³ d'acide nitrique fumant, et on extrait à plusieurs reprises, chaque fois avec 10 cm³ de chloroforme, jusqu'à ce que le solvant reste incolore.

Le liquide filtré, provenant de A ou de B, est additionné de 0,25 cm³ de nitrate d'argent N/10. L'opalescence observée ne doit pas être supérieure, dans l'un comme dans l'autre cas, à celle que présentent 10 cm³ d'une solution contenant 40 mgr. par litre de chlorure de sodium, traités comme il a été dit plus haut.

Nota. — Quelques remarques sont nécessaires, au sujet des raisons qui ont motivé les prescriptions formulées. Pour la fixation du résidu fixe, on est parti d'une prise d'essai de 10 gr. d'iode, ce qui conduit, pour le résidu admissible, à l'adoption d'un poids de 2 mgr. au maximum. Cette quantité a paru être la plus faible que l'on puisse espérer évaluer avec quelque certitude par pesée sur une balance ordinaire, les indécisions de pesée atteignant aisément 1 mgr.

En ce qui concerne le titre de l'iode, on a fixé celui-ci à 99,9 % au lieu de 99,98 % donné par Murray, pour la raison qu'il est à peu près impossible d'effectuer un dosage volumétrique avec une approximation dépassant 1/1000. Pour la fixation de ce titre, on peut utiliser plusieurs substances fondamentales, qui doivent être nettement définies quant à leurs caractères de pureté. On utilisera l'iode, le biiodate de potassium ou le bichromate de potassium, ce dernier sel ne paraissant pas spécialement recommandable.

Iode. — L'iode étant pris comme substance de base, le titre du réactif sera déterminé par l'intermédiaire d'une solution d'hyposulfite de soude. La fixation du titre de cette liqueur sera faite suivant la méthode indiquée par Treadwell : Analyse quantitative, vol. 2, p. 54, 1911. MM. Minovici et Kollo ont indiqué qu'une solution sensible et stable d'amidon était obtenue de la manière suivante : on dissout dans une fiole 0,1 gr. de chlorure mercurique avec 225 cm³ d'eau, en chauffant à l'ébullition. On ajoute 0,5 gr. d'amidon soluble pulvérisé, trituré avec 25 cm³ d'eau. On filtre après refroidissement.

Biiodate de potassium. — Au cas où l'on emploierait cette substance de base, les prescriptions pour le contrôle du titre pourront se limiter à une détermination acidimétrique, ainsi qu'à la vérification du fait que les deux titrages exécutés avec et sans acide donnent des résultats dans le rapport de 1 à 12 (Voir E. Merck. *Prüfung der chemischen Reagentien auf Reinheit.* 3e Auflage, 1922, p. 154).

La recherche du cyanogène a été décrite en tenant compte de la sensibilité de la réaction. Pour observer dans les conditions de l'essai décrit plus loin, une légère teinte verdâtre, il est nécessaire d'être en présence d'une quantité de cyanogène égale à celle renfermée dans 0,5 cm³ K Cy N/100 soit 0,13 mgr. KCy. Cette quantité correspond à 6,5 mgr. de cyanogène pour 100 gr. d'iode.

Pour la recherche du chlore et du brome, par suite de la difficulté opératoire que l'on éprouve à éliminer l'iode sur les solvants organiques, il a paru utile d'indiquer concurremment une autre méthode basée sur l'oxydation de l'acide iodhydrique par l'acide sulfurique et l'alun ferrique.

Carbonate de soude cristallisé.

Le titre de ce réactif, ainsi que les quantités tolérées des diverses impuretés, sont relatifs au produit séché à la température de 120° jusqu'à constance de poids. Le carbonate de soude sec doit contenir au moins 99,8 % Co^3Na^2. Les teneurs maxima en impuretés tolérées sont les suivantes (rapportées à 100 gr. de carbonate de soude séché) :

Substances insolubles dans l'eau	0
Chlorures	3

Nitrates, cyanures, phosphates, sulfures et sulfites	0
Sulfates (SO^4).	4,5
Silicates (SiO^2)	2
Bicarbonates	0
Soude (NaOH)	80
Potassium (K).	7,3
Ammonium.	0
Calcium, magnésium, fer.	0
Métaux lourds	0
Arsenic.	0,15

Essais.

Titre. — On pèse de 3 à 4 gr. de carbonate de soude, qu'on sèche à 120°. La perte du poids correspond à la teneur en eau de cristallisation, qui ne doit pas être supérieure à 62,9 %. Le résidu sec, dissous dans 50 cm³ d'eau, est titré au moyen d'acide chlorhydrique $\frac{N}{10}$, en présence de méthylorange. Le produit séché doit contenir au moins 99,8 % CO^3Na^2.

Substances insolubles dans l'eau. — On dissout dans de l'eau préalablement bouillie, 54 gr. de carbonate de soude à 10 molécules d'eau de cristallisation, et de toute façon, la quantité correspondant à 20 gr. de carbonate sec. On porte la solution au volume de 200 cm³ avec de l'eau bouillie, de façon à avoir une solution à 10 % (solution A). Elle doit être parfaitement limpide.

Chlorures. — Une prise d'essai de 20 cm³ de solution A légèrement acidifiée par l'acide nitrique et additionnée de 1 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$, ne doit pas donner de trouble plus intense que celui fourni par 0,06 mgr. Cl. dans les mêmes conditions (1 cm³ solution NaCl à 0,10 0/00).

Sulfures et sulfites. — 1 cm³ de la solution A, ajouté à 20 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$ chauffés à 60°, doit fournir un précipité blanc jaunâtre, sans noircir.

Sulfates. — 40 cm³ de la solution A, acidifiés légèrement par l'acide chlorhydrique, sont portés à l'ébullition et additionnés de 0,1 cm³ $BaCl^2$ N. Le précipité formé au bout de douze heures ne doit pas être plus abondant que celui qui se forme dans les mêmes conditions avec 0,2 mgr. SO^4 sous forme de sulfate de sodium (1 cm³ solution de $SO^4Na^210H^2O$ à 0,8 °/°°).

Silicates. — La solution de 20 gr. de carbonate cristallisé dans 20 cm³ d'eau et 30 cm³ HCl concentré est évaporée au bain-marie dans une capsule de platine, et le résidu est séché à 120° pendant une demi-heure. La masse est reprise par 3 cm³ d'acide chlorhydrique concentré et 50 cm³ d'eau. La solution ne doit présenter, après un repos de quelques heures, qu'un dépôt à peine perceptible.

Hydrate de sodium et bicarbonates. — A 10 cm³ de la solution A, on ajoute 50 cm³ de chlorure de baryum environ normal et l'on complète le volume à 100 cm³. On filtre. 50 cm³ du filtrat ne doivent pas se colorer en rouge par addition d'une goutte de phénolphtaléine à 1 %. Si le bicarbonate est absent, la coloration doit apparaître par addition de 0,2 cm³ NaOH $\frac{N}{100}$.

Potassium. — La quantité de carbonate de soude, correspondant à 1 gr. de produit sec, est additionnée de 2 cm³ d'acide chlorhydrique concentré. La solution est évaporée et le résidu est chauffé jusqu'à disparition complète de l'acide chlorhydrique. Le sel formé est dissous dans 5 cm³ d'eau ; et à la solution *froide*, on ajoute 2 cm³ d'une solution *froide*, obtenue en dissolvant

10 gr. de cobaltinitrite de sodium dans 25 cm³ d'eau froide. Le mélange doit rester limpide pendant une heure.

Ammonium. — Ajouter à 40 cm³ de la solution A, 1 cm³ de réactif de NESSLER. On ne doit pas observer la coloration jaune ou brune.

Métaux lourds. — Aciduler par l'acide chlorhydrique, 70 cm³ de solution A, saturer à chaud par H^2S, puis alcaliniser par l'ammoniaque. La solution doit être limpide et incolore, avant et après alcalinisation.

Arsenic. — 30 gr. de carbonate de soude cristallisé, doivent donner un résultat négatif à l'essai de GUTZEIT.

Nota.— L'absence de résidu insoluble dans le produit rend inutile la recherche du calcium, du magnésium et du fer.

On a laissé de côté la recherche des phosphates, nitrates et cyanures, parce que ces impuretés ne se trouvent pas en pratique.

La détermination de l'humidité est prescrite uniquement en vue des calculs analytiques, les limites de tolérances étant par raison d'uniformité ramenées au produit séché à 120°.

Les limites de tolérance pour la teneur en potassium ont été fixées, en tenant compte de l'impossibilité d'obtenir économiquement du carbonate de soude exempt de sels de potassium, et en tenant compte de ce que, sauf pour des cas spéciaux, les teneurs admises n'auraient pratiquement aucune répercussion sur les résultats analytiques.

On a proposé, pour cet essai, la méthode au cobaltinitrite de soude, selon Einar BIILMANN.

Pour la soude caustique, on a constaté une sensibilité de réaction plus grande que celle indiquée par MURRAY. En effet, 50 cm³ de solution (voir l'essai) exigent 0,2 cm³ de solution de soude $\frac{N}{100}$ pour se colorer de façon permanente sous l'action de la phénolphtaléine, ce qui, ramené à 100 gr. de carbonate de soude, donne une limite de tolérance de 0,08 gr. d'hydrate de soude.

AMMONIAQUE.

Il y a lieu d'exiger de l'ammoniaque des conditions différentes, selon que le réactif est conservé dans des flacons de paraffine ou dans des flacons de verre.

Ammoniaque conservée en flacons de paraffine.

L'ammoniaque doit renfermer au moins 28 % NH^3 en poids. Les teneurs maxima en impuretés qu'il est possible de tolérer, sont les suivantes :

Matières fixes	5.
Gaz carbonique	0.3
Chlorures (Cl)	0.05
Soufre total (SO^4)	0.25
Pyridine	traces

ESSAIS.

Titre. — Le titre de l'ammoniaque sera contrôlé par la détermination de la densité, qui doit être de 0,925 à 15°C. Il n'est pas recommandé de procéder à un titrage alcalimétrique, car il est très difficile de manipuler des solutions ammoniacales : dilution, prélèvement, sans les voir perdre notablement de leur gaz. Le résultat du titrage est donc inexact et il paraît préférable et aussi plus simple de se borner à la détermination de la densité.

Matières fixes. — On évaporera à siccité 100 cm³ de l'échantillon. Le résidu calciné et pesé ne doit pas excéder 0.0045 gr.

Gaz carbonique. — On verse 15 cm³ de l'échantillon dans une fiole de verre dont l'atmosphère est exempte de gaz carbonique et on ajoute 50 cm³ d'eau de chaux. Après avoir fait

bouillir cinq minutes en prenant la précaution de recouvrir la fiole d'un petit entonnoir, on ne doit observer qu'un léger trouble.

Soufre total. — Ajouter 0 gr. 01 de carbonate de soude à 20 cm^3 de l'échantillon, puis évaporer jusqu'à réduction du volume à 5 cm^3. Ajouter une quantité suffisante d'eau de brome pour colorer légèrement la solution qui sera évaporée à sec. Reprendre par un léger excès d'acide chlorhydrique dilué et renouveler l'évaporation. Le résidu traité par 5 cm^3 d'eau est filtré et étendu à 10 cm^3. On ajoute 1 cm^3 d'acide chlorhydrique dilué (au 1/20) et 1 cm^3 de solution de chlorure de baryum N. Le trouble produit au bout de dix minutes ne doit pas être plus fort que celui obtenu avec un égal volume d'eau distillée contenant 0 gr. 01 de carbonate de soude, neutralisé par l'acide chlorhydrique et 0,05 milligramme SO^4 et les quantités de réactif employées pour l'échantillon examiné.

Chlorures. — Ajouter 0,005 gr. de carbonate de soude à 10 cm^3 de l'échantillon, puis évaporer à sec. On reprend par 8 cm^3 d'eau et l'on ajoute 1 cm^3 d'acide nitrique dilué (acide de densité 1,33 au 1/10) et 1 cm^3 de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$. Le trouble ne doit pas être plus important que celui produit par 0,005 milligramme de chlore, à l'état de chlorure de sodium, dans 8 cm^3 d'eau auxquels on a ajouté les quantités de réactifs employées pour l'échantillon à examiner.

Pyridine et bases organiques. — 25 cm^3 de l'échantillon sont étendus de 25 cm^3 d'eau, puis saturés par l'acide sulfurique au 1/4, en présence de méthylorange. Agiter fortement. On ne doit percevoir qu'une légère odeur de pyridine.

En évaporant au bain-marie un mélange de 35 cm^3 d'ammoniaque et de 25 cm^3 d'acide nitrique $d = 1,33$, on doit obtenir un résidu d'un blanc pur.

Ammoniaque conservée en flacons de verre.

Ce réactif doit satisfaire aux conditions précédentes, seul le résidu fixe toléré peut être plus considérable et porté à 20. Il ne doit être formé que par les constituants du verre.

Acide nitrique.

L'acide nitrique doit renfermer au minimum 59 % NO^3H.

Les teneurs maxima en impuretés qu'il est possible de tolérer, sont les suivantes :

Matières fixes	4.
Chlore (Cl)	0.07
Acide sulfurique (So^4)	0.6
Arsenic	0.2

Essais.

Densité. — La densité est prise au moyen d'un densimètre, le liquide étant amené à la température de 15°C. La densité ne doit pas être inférieure à 1,38.

Concentration. — Tarer une fiole conique de 250 cm^3 fermée à l'émeri, renfermant 20 cm^3 d'eau. Prélever 5 cm^3 environ d'acide nitrique avec une pipette et laisser écouler rapidement l'acide dans la fiole, la pointe de la pipette se trouvant à 2 cm. environ de la surface de l'eau. Après avoir fermé la fiole, on la tare à nouveau, obtenant par différence la quantité d'acide prélevée. On titre avec de la soude normale en présence de rouge de méthyle.

Matières fixes. — On évapore 25 gr. d'acide dans une capsule de platine. Le résidu calciné au rouge sombre ne doit pas peser plus de 1 mgr.

Chlore. — On introduit dans un tube à essais, 5 cm^3 d'acide, 5 cm^3 d'eau et 1 cm^3 de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$. On chauffe pendant dix minutes au bain-marie bouillant, puis on refroidit. Le

trouble ne doit pas être plus accusé que celui obtenu en traitant comme il vient d'être dit : 1 cm³ de solution de chlorure de potassium à 10 mgr. par litre, 9 cm³ d'eau, 5 gouttes de l'acide nitrique à essayer et 1 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$.

Acide sulfurique. — On ajoute à 35 gr. d'acide, 0,1 gr. de carbonate de soude et l'on évapore à sec. Le résidu est dissous dans 50 cm³ d'eau, puis on ajoute 2 cm³ de chlorure de baryum $\frac{N}{10}$.

Le trouble observé après dix minutes ne doit pas être plus intense que celui obtenu avec un égal volume d'eau distillée contenant 0,1 gr. de carbonate de soude, 0,00037 gr. de sulfate de potassium et les quantités de réactifs employés dans l'essai. Pour le témoin, on prépare une solution renfermant 0,37 gr. SO^4K^2 par litre et on en prélève 1 cm³, soit 0,00037 gr. S^4OK^2 correspondant à 0,0002 gr. SO^4.

Arsenic. — 140 gr. de l'acide sont additionnés de 5 cm³ d'acide sulfurique et évaporés jusqu'à production de fumées blanches. On refroidit, on ajoute 20 cm³ d'eau et l'on renouvelle l'évaporation dans les mêmes conditions. On reprend enfin par 20 cm³ d'eau.

On prépare un appareil de Sanger (Traité d'analyse quantitative de Treadwell, 2e édition française, page 196) dont le flacon présente un volume de 60 cm³. On introduit dans celui-ci 3 gr. de zinc pur en grenailles et 15 cm³ d'acide chlorhydrique étendu (5 cm³ d'acide, $D = 1,19 + 10$ cm³ d'eau). On laisse la réaction se poursuivre durant dix minutes de façon à chasser l'air de l'appareil, puis on verse dans le flacon les 20 cm³ de liquide, dans lesquels on recherche l'arsenic. L'opération est poursuivie jusqu'à dissolution complète du zinc. La coloration du papier au bichlorure de mercure doit être plus faible et moins étendue que celle observée dans une opération en tous points semblables, mais portant sur 20 cm³ de liqueur d'acide arsénieux à 0,01 gr. As^2O^3 par litre.

Acide nitrique fumant.

L'acide nitrique fumant doit présenter une densité de 1,49 et renfermer au moins 93,5 % NO^3H et satisfaire à tous les essais décrits pour l'acide nitrique de densité 1,38.

Acide sulfurique.

L'acide sulfurique doit renfermer, en poids, au moins 93 % SO^4H^2.

Les teneurs maxima en impuretés, qu'il est possible de tolérer, sont les suivantes :

Matières fixes	0.5
Chlore (Cl)	0.05
Azote (NO^3)	0.2
Ammoniaque (NH^3)	0.5
Matières réductrices	0.5 (exprimées en SO^2)
Arsenic	0.003

Essais.

Acidité. — On dissout 50 gr. d'acide dans l'eau et l'on complète le volume à 1 litre. On titrera 50 cm³ de ce liquide à l'ébullition, avec la soude normale, en présence de phtaléine.

Matières fixes. — 100 gr. d'acide sont évaporés dans une capsule de platine. Le résidu calciné ne doit pas peser plus de 0,5 mgr.

Chlore (Cl). — Placer dans un tube à essais 9 gr. d'acide (5 cm³) étendre à 10 cm³ avec de l'eau et ajouter 1 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$. Chauffer pendant dix minutes au bain-

marie bouillant, puis refroidir. L'opalescence doit être au plus égale à celle fournie par 1 cm³ de solution de chlorure de potassium à 10 mgr. par litre, étendu à 10 cm³, additionné de 5 gouttes d'acide nitrique (d = 1,40, redistillé sur nitrate d'argent), et ce liquide étant traité comme il vient d'être dit pour l'essai de l'acide sulfurique.

Azote (NO^3). — Etendre 9 gr. d'acide (5 cm³) de 5 cm³ d'eau. Refroidir. Verser dans un tube à essai 10 cm³ du réactif à la diphénylamnie :

Diphénylamine.	0.5 gr.
Acide sulfurique	100. cm³
Eau.	20. cm³

Verser avec précaution l'acide à examiner, de façon à obtenir deux couches dans le tube. Abandonner une heure. Il ne doit pas se développer de coloration violette.

Ammoniaque (NH^4). — Etendre 9 gr. d'acide (5 cm³) avec 90 cm³ d'eau. Alcaliniser par la soude et ajouter 1 cm³ de réactif de NESSLER. La coloration observée ne doit pas être plus intense que celle fournie par 0,045 mgr. NH^4 en solution dans le même volume d'eau, les mêmes quantités de réactifs étant employées.

Matières réductrices. — Etendre 20 cm³ d'acide de 60 cm³ d'eau, refroidir vers 25° et ajouter 0,05 cm³ de permanganate de potasse $\frac{N}{10}$. Le liquide doit conserver au moins cinq minutes une coloration rose.

Arsenic. — Ajouter 3 cm³ d'acide nitrique exempt d'arsenic à 100 gr. d'acide sulfurique. Evaporer jusqu'à réduction du volume à 10 cm³. Reprendre par 20 cm³ d'eau et renouveler l'évaporation jusqu'à obtention de fumées blanches. Etendre de 20 cm³ et introduire dans l'appareil de SANGER le liquide ainsi obtenu. On ne doit pas observer une coloration du papier au chlorure mercurique, correspondant à une quantité d'arsenic supérieure à 0,003 mgr. As.

ACIDE FLUORHYDRIQUE.

L'acide fluorhydrique doit renfermer au moins 37,5 % HF.

Les teneurs maxima en impuretés, qu'il est possible de tolérer, sont les suivantes :

Matières fixes	5.
Chlore (Cl).	0.5
Matières réductrices.	0.1 (exprimées en SO^2)

ESSAIS.

Titre. — Peser 2 gr. d'acide dans une capsule de platine, étendre de 50 cm³ d'eau et titrer à la soude normale, en présence de phtaléine.

Matières fixes. — Evaporer 20 gr. d'acide et calciner légèrement le résidu. Son poids ne doit pas excéder 1 mgr.

Chlore (Cl). — Peser 10 gr. d'acide fluorhydrique. Ajouter 1 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$ et évaporer à sec. Reprendre par 1 cm³ d'ammoniaque concentrée et 2 cm³ d'eau. Ajouter 2 cm³ d'acide nitrique de densité 1,38 et compléter le volume à 10 cm³. L'opalescence observée ne devra pas être supérieure à celle obtenue dans l'essai suivant :

Prendre 1 cm³ de solution de chlorure de potassium à 0,105 gr. par litre, soit 0,05 mgr. Cl. Etendre de 9 cm³ d'eau et ajouter 1 cm³ de nitrate d'argent $\frac{N}{10}$. Les essais seront faits à froid.

Matières réductrices. — Mélanger 40 gr. d'acide et 60 cm³ d'eau. Ajouter 0,1 cm³ de permanganate de potasse $\frac{N}{10}$. La coloration rose doit persister cinq minutes au moins.

ANNEXE

NORMALISATION DES PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS

RAPPORT PRÉSENTÉ

PAR M. B. SETLIK, DIRECTEUR DU MUSÉE TECHNOLOGIQUE DE PRAGUE

NÉCESSITÉ DE LA NORMALISATION.

Les chimistes se sont occupés, depuis longtemps, des produits chimiquement purs, des réactifs, des produits pharmaceutiques, et ils ont établi exactement leurs propriétés et la méthode de contrôle. Aux États-Unis, pays de la standardisation, on a publié un livre : *Standards and tests for reagents*, et en Allemagne, un livre semblable, de E. MERCK. Il existe, à l'*Union Internationale de Chimie pure et appliquée*, une Commission des produits purs pour recherches, mais, par contre, on ne s'est pas occupé jusqu'à présent des *produits chimiques industriels* « technisch rein », en allemand, c'est-à-dire à usage industriel. C'est une appellation très vague ; chacun peut s'imaginer ce qu'il veut sur la pureté de ces produits. Les mêmes produits de différentes fabriques ont différentes propriétés et les mêmes produits d'une fabrique sont souvent de pureté variable.

Il se trouve dans le commerce un sulfate de cuivre presque pur, un autre contient plusieurs pour cent de fer et une quantité notable d'acide, et les deux s'intitulent produits industriels.

Tout cela cause assez d'ennuis, des pertes pécuniaires et donne souvent lieu à des procès. On pourrait l'éviter si l'on avait des prescriptions exactes sur la pureté, sur la qualité, la teneur en produits purs, sur la nature, la quantité d'impureté admissible et sur les méthodes de contrôle employées pour examiner les produits. Le même produit chimique industriel peut très bien convenir à un certain usage dans une certaine branche industrielle, et n'être pas utilisable dans une autre, selon la quantité et la nature des impuretés qu'il contient. J'en citerai quelques exemples. Le sulfate de nickel industriel, tel qu'on l'emploie dans la teinture et l'impression, doit être exempt de fer, mais peut contenir du zinc ; par contre, le même sel, s'il doit servir à nickeler, doit être exempt de zinc, mais peut contenir quelques dixièmes pour cent de fer et un peu de cuivre.

De même le sulfate d'alumine employé dans l'impression et la teinture doit être exempt de fer et ne doit laisser qu'un petit résidu insoluble dans l'eau, tandis que dans la papeterie, le résidu insoluble n'a pas d'inconvénient et que dans beaucoup d'autres industries, les petites quantités de fer ne jouent aucun rôle. Il en est de même pour l'acide acétique, dont la teneur en acide pur et le genre d'impureté sont importants et varient beaucoup. Si quelqu'un achète du minium, en tant que couleur, il ne regarde que la pureté, la vivacité de la couleur et la solidité à la lumière, et il ne s'inquiète pas des impuretés, tandis que le même minium destiné à la verrerie ne devra pas contenir des traces de fer, cuivre, antimoine et autres impuretés. Un fabricant s'est plaint que l'acide sulfurique qu'on lui avait livré contenait quelques dixièmes pour cent d'arsenic et de fer, et qu'il ne pouvait pas s'en servir ; on lui a répondu que l'acide

sulfurique industriel contenait toujours ces impuretés. Soit, mais combien ? Voilà ce qu'il faudrait régler une fois pour toutes.

La normalisation-standardisation s'introduit partout de plus en plus et il est temps qu'on normalise aussi les produits chimiques industriels, les couleurs et les autres produits chimiques.

Méthode a suivre.

Il s'agit de dresser un code pour les produits chimiques industriels de la même manière que celui des produits chimiques purs et des produits pharmaceutiques.

En Amérique, l'« American Society for Testing Materials » travaille depuis quelques années à la normalisation des différents matériaux, produits et couleurs, et a publié ses travaux en plusieurs volumes. Je conçois que la question n'est pas facile, qu'il s'agit surtout d'éveiller l'intérêt et de s'assurer l'appui des industriels et des commerçants. Il faut qu'ils comprennent que la normalisation présentera de grands avantages pour eux, qu'elle les débarrassera d'une concurrence illégale et leur évitera beaucoup de réclamations et d'ennuis.

Qu'il n'y ait pas de malentendus ! Il ne s'agit en tout que d'une centaine des produits chimiques. Je veux, en quelques mots, montrer comment j'envisage d'arriver au but.

Il faut constituer, dans chaque pays, une commission composée d'experts, de praticiens compétents de l'industrie chimique, de producteurs et de consommateurs. Ladite Commission enverra des questionnaires aux fabriques qui emploient des produits chimiques industriels pour leur demander quelles sont leurs exigences, quelles propriétés et par quelles méthodes elles les contrôlent, quelle pureté doivent avoir les produits chimiques employés ; d'autre part, il faudra s'adresser aux fabricants de ces produits en leur demandant s'ils peuvent satisfaire à ces conditions et à quel prix. Il est évident que le même fabricant peut être producteur et consommateur. Dès qu'on aura recueilli les réponses, le secrétaire de la Commission fera un rapport à la séance générale et, après le débat, on établira les normes des conditions que doivent remplir les produits pour satisfaire aux exigences des différentes industries. Qu'il me soit permis de dire quelques mots sur les couleurs minérales et les vernis, dont la normalisation est aussi très importante. On vend très souvent des couleurs sous une fausse dénomination, et des couleurs naturelles tout à fait stables sont souvent colorées par des matières colorantes d'aniline qui ne supportent pas la lumière. Il faut exiger que la couleur ait la composition qu'elle doit avoir d'après son nom ; que, si l'on achète du vermillon véritable, on puisse être sûr qu'on a reçu du vermillon pur non coloré et non fraudé ; celui qui a besoin d'un vert de chrome (vert Guignet) ne doit pas recevoir sous cette dénomination un mélange de jaune de chrome et de bleu de Prusse.

Voici un exemple montrant comment chaque produit chimique industriel sera décrit et classé, et comment sera dressé le code.

Sulfate d'alumine (formule).

Quantité de sulfate d'alumine pur Al^2O^3	Qualité I pour impression et teinture	Qualité II papeterie, industrie du cuir	Qualité III autres usages
Impureté :			
Résidu insoluble dans l'eau. . . .	—	—	—
$Fe^3 O^4$.	—	—	—
Ca O	—	—	—
Mn O.	—	—	—
Acide sulfurique libre	—	—	—
— total.	—	—	—
Autres impuretés.	—	—	—

Quantité de sulfate d'alumine pur Al^2O^3	Qualité I pour impression et teinture	Qualité II papeterie, iudustrie du cuir	Qualité III autres usages
Méthodes de dosage :			
Résidu insoluble	—	—	—
Oxyde ferrique.	—	—	—
Acide sulfurique libre.	—	—	—

Il est évident que pour certains produits, il suffira de dresser les propriétés de la qualité qui convient à tous les usages ; pour les autres il sera nécessaire de donner les propriétés de deux qualités.

Puisqu'on réunira toujours les différentes industries ayant les mêmes exigences, et posant les mêmes conditions, il y aura à classer les produits tout au plus en trois qualités, distinguer trois espèces I, II, III.

On pourra aussi distinguer les produits industriels purs 1, 2, 3, et encore le produit ordinaire dont on ne garantirait pas la qualité.

Chaque industriel sait quel état de pureté du produit consommé lui est nécessaire ; il pourra donc choisir la qualité voulue ; dans le cas où il ne recevrait pas la qualité demandée, il pourra réclamer, à juste titre, et gagnera sa cause si le produit ne correspond pas aux qualités indiquées.

Pour finir, je me permets de faire observer que la normalisation des produits chimiques industriels est aussi importante pour les tarifs douaniers que pour les tarifs de chemin de fer ; souvent la précision de dénomination fait défaut au détriment des intéressés ou du fisc. La normalisation a, de même, une grande importance lorsqu'il s'agit des fournitures à l'État, car elle permet de préciser exactement la vraie valeur de la marchandise ; de ce fait, toute concurrence déloyale des fournisseurs est écartée.

COMMISSION DES DONNÉES THERMOCHIMIQUES

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR M. W. SWIETOSLAWSKI AU NOM DE LA FÉDÉRATION NATIONALE POLONAISE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

1° *Résolution de la dernière séance de la Commission des étalons physico-chimiques :*

La Commission des étalons physico-chimiques, à la séance tenue en 1925, à Bucarest, a exprimé le vœu de créer une Commission spéciale des données thermochimiques. Le but du travail de cette Commission serait la correction des données thermochimiques publiées avant que l'étalon thermochimique ait été établi (1922, Conférence de Lyon). On m'a confié la mission de préparer le rapport sur cette question. Puisque la Commission des données thermochimiques n'est pas encore créée, j'adresse mon rapport aux Commissions des étalons physico-chimiques et d'établissement d'un étalon thermochimique, en exprimant l'espoir que la prochaine Conférence voudra bien constituer la dite Commission.

2° *Considérations générales sur les coefficients de correction et sur l'homogénéité des données thermochimiques.*

La correction des données thermochimiques peut se faire dans le cas où les mesures sont caractérisées par une homogénéité parfaite. Considérons deux séries de mesures exécutées par deux auteurs. Supposons que plusieurs substances aient été examinées par ces deux auteurs et que les nombres suivants ont été obtenus : $A_1, A_2, A_3 \ldots A'_1, A'_2, A'_3 \ldots$ Il est clair que l'homogénéité de données est satisfaisante, si les rapports : $\alpha_1 = \frac{A_1}{A'_1}$; $\alpha_2 = \frac{A_2}{A'_2}$ restent constants, ou s'ils varient dans les limites de $+ 0{,}1\ \%$.

Supposons, que les valeurs A_1, A_2, A_3, du premier auteur soient déjà en accord avec la valeur fondamentale de l'étalon thermochimique (chaleur de combustion d'un gramme d'acide benzoïque : $6324 Cal_{15^\circ}$) ; la valeur de α représente alors le coefficient de correction pour les données du second auteur. Les chaleurs de combustion corrigées seraient donc égales à : $A_1\alpha$; $A_2\alpha$; $A_3\alpha$, etc. Mais il est tout de même possible que les mesures d'un même auteur ne soient pas homogènes. Plusieurs circonstances peuvent occasionner ce manque d'homogénéité : présence d'impuretés dans les substances recherchées, changement du thermomètre ou d'un appareil, défauts du thermomètre et surtout impuretés de l'oxygène (l'oxygène électrolytique a été utilisé dans certaines recherches thermochimiques).

Il est clair que l'homogénéité des données thermochimiques joue le rôle le plus important dans le problème de leur correction. C'est pourquoi une analyse spéciale des données thermochimiques doit être exécutée pour faciliter le travail collectif de la Commission. Je suis occupé à le faire et j'espère pouvoir terminer ce travail au bout de quelques mois et le présenter à la prochaine Conférence.

3° *Nombre des données thermochimiques à corriger :*

La chaleur de combustion a été déterminée pour un grand nombre de substances organiques. A peu près 1.200 substances ont été examinées. Un certain nombre de ces données ont déjà été corrigés. Ce sont les données de M. P. Zubow (72 substances); de M. P. Lemoult (54 substances) ; et de M. A. Valeur (32 substances). Ces données ont été calculées à nouveau en déterminant les coefficients de correction de la manière décrite ci-dessus.

Les données non corrigées peuvent être partagées en deux groupes : les données des auteurs

défunts et celles des auteurs contemporains. La correction des données des auteurs décédés est plus difficile et le travail de la Commission ne pourra être commencé qu'après que le rapport concernant l'analyse de l'homogénéité des données faites par les auteurs défunts sera présenté à la Commission. C'est alors qu'on pourra voir dans quelle direction doivent être tentés les efforts de la Commission pour que la question puisse être résolue avec la plus grande économie de travail. En ce qui concerne les auteurs vivants, la question est plus simple. Dans la plupart des cas, l'auteur pourra exécuter la correction de ces données lui-même, ou il pourra autoriser la Commission des données thermochimiques à exécuter ce travail. Dans ce dernier cas, il est clair que l'auteur voudra bien lui-même fournir à la Commission tous les renseignements utiles ou nécessaires pour faciliter, autant que possible, son travail. C'est pourquoi je me suis permis d'adresser à tous les thermochimistes appartenant aux nations adhérant à l'*Union* l'enquête ci-jointe en demandant de vouloir m'envoyer les réponses le plus tôt possible

ENQUÊTE

1° Désirez-vous corriger et mettre en accord, avec l'étalon thermochimique, les valeurs de la chaleur de combustion que vous avez publiées ?

2° Dans le cas où vous auriez l'intention d'exécuter ce travail, à quelle époque approximative croyez-vous pouvoir publier les résultats de vos recherches ?

3° Si vous n'avez pas l'intention d'exécuter ce travail vous-même, pourriez-vous autoriser la Commission des données thermochimiques à prendre l'initiative de faire entreprendre ce travail prochainement ?

4° Si oui, pouvez-vous donner à la Commission quelques indications concernant :

1° La méthode de calibrage de votre appareil ;

2° La substance ou les substances choisies pour le calibrage de votre appareil et les valeurs acceptées par vous pour la chaleur de combustion de cette substance ou de ces substances ;

3° Avez-vous changé l'appareil ou l'étalonnage de votre appareil pendant vos recherches ?

4° Avez-vous à faire des remarques spéciales concernant la pureté des substances employées, ou les conditions spéciales de vos mesures ?

J'espère que ce questionnaire pourra être adressé prochainement à tous les thermochimistes qui ont fait des recherches dans la thermochimie de substances organiques.

4° *Réponses à l'enquête adressée aux auteurs :* Voici les réponses que j'ai obtenues jusqu'à présent :

Auteurs	Réponses	Remarques spéciales
M. Fr.-G. Benedict .	M. Benedict autorise la Commission à corriger ses données.	La vérification du calibrage fut exécutée par combustion de sucre de canne.
M. André	M. André autorise la Commission à corriger ses données.	La bombe calorimétrique, dont M. André se servait était celle du laboratoire de M. Berthelot. Substance prise pour le calibrage : camphre soigneusement purifié.

Auteurs	Réponses	Remarques spéciales
M. Delépine. . . .	M. Delépine autorise la Commission à corriger ses données.	L'auteur remarque que la nature chimique de substances examinées par lui différait considérablement, et que leur pureté n'était pas toujours la même.
M. Gaudechon. . .	M. Gaudechon autorise la Commission à corriger ses données.	La bombe était étalonnée par pesée des métaux constituants et par combustion de camphre. Il est possible que l'auteur ait utilisé les deux bombes calorimétriques, l'une au Collège de France et l'autre à Meudon (station de chimie végétale). La méthode du travail était la même que celle qui fut employée par M. A. Valeur, M. Delépine, M. Leroux et M. André.
M. Landrieu (1) . . .	L'auteur exprime l'intention de corriger ses données lui-même.	
M. A. Recoura. . .	L'auteur autorise la Commission à exécuter la correction de ses données à la condition qu'elle le fasse aussi pour les mesures des autres auteurs.	L'auteur cite les mémoires où il est possible de trouver tous les renseignements concernant la méthode de travail et le calibrage de l'appareil. L'auteur fait la remarque qu'un grand nombre d'autres mesures ont été effectuées avec le même appareil et dans les mêmes conditions par M. M. Berthelot avec d'autres collaborateurs.

Je n'ai pas pu envoyer l'enquête à certains auteurs à cause de leurs adresses, qui m'étaient inconnues. Il y en a plusieurs qui ne m'ont pas encore envoyé leur réponse.

Proposition.

En terminant mon rapport, je propose : 1° d'examiner les réponses envoyées ; 2° de distribuer le travail aux membres de la Commission ; 3° d'exprimer les remerciements aux auteurs qui ont répondu à la Commission et, en outre, 4° il est à désirer que l'enquête soit envoyée à tous les thermochimistes qui ne l'ont pas encore reçue.

---

(1) Au moment où nous recevons cette épreuve, nous apprenons avec douleur la mort de M. Landrieu.

COMMISSION DES COMBUSTIBLES SOLIDES

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA COMMISSION

PAR M. HUYBRECHTS, PRÉSIDENT
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE

Conformément au désir exprimé à Bucarest par les membres de la Commission des Combustibles solides, le président de cette Commission, M. HUYBRECHTS, a joint aux rapports présentés au nom des Comités nationaux, les résumés des travaux effectués et publiés en dehors de l'action de l'Union ; il en a fait le relevé aussi complet que possible à l'aide des répertoires dont il dispose : *Chimie et Industrie,* les *Chemical Abstracts* et le *Chemisches Zentralblatt ;* il a dépouillé ces périodiques jusqu'à la fin du premier trimestre de 1926.

Il a réuni toute cette documentation afin que les membres puissent délibérer et prendre des résolutions après avoir pris connaissance de l'ensemble des recherches faites pendant l'année écoulée sur les points mis à l'étude par la Commission des Combustibles solides.

Il a cru utile de joindre aux travaux d'analyse proprement dits, des mémoires relatifs à l'oxydation ou à l'altération spontanée des charbons.

Ce travail est la continuation de celui qu'il avait présenté à la Conférence de Bucarest.

143° C. BLACHER et C. GIRGENSOHN. — DÉTERMINATION PRATIQUE DE LA TENEUR EN EAU.

SHLOW (*Chem. Ztg.* 1923, p. 186) a décrit une étuve à vide (1 à 4 millimètres de mercure), chauffée à 80° au moyen de benzène bouillant, qu'il utilise pour déterminer le degré d'humidité des fibres textiles. Cette même étuve peut être avantageusement employée pour le dosage de l'eau contenue dans les combustibles solides.

La durée du séjour dans l'étuve est de cinq heures pour un charbon grossièrement pulvérisé (prise d'essai : 5 grammes) et d'une heure pour un charbon en poudre très fine (prise d'essai : 1 gramme). (*Chem. Ztg. 48* (1924), 357 ; *Chimie et Industrie 13* (1925), 49.)

144° KURT SCHAEFER. — APPAREIL AUTOMATIQUE POUR LE DOSAGE DE L'EAU DANS LES CHARBONS, LES GOUDRONS ET LES HUILES.

L'appareil se compose d'un ballon rond fermé par un bouchon rodé et surmonté d'un tube à distillation ; celui-ci se recourbe vers le bas à la partie supérieure et est contourné en serpentin qui débouche dans un tube de verre gradué ; le liquide distillé (le xylène et l'eau) s'y condense et l'eau se rassemble dans la partie graduée, le xylène déborde et s'écoule dans le ballon par l'intermédiaire d'un tube débouchant presque au fond, de façon que les vapeurs ne puissent pas passer par ce tube. (*Chem. Ztg. 48* (1924), 761 ; *Chimie et Industrie 14* (1925), 234 D 138.)

145° W. GOTHAN. — NÉCESSITÉ D'UN SYSTÈME DE NOMENCLATURE DES LIGNITES.

L'auteur propose une classification, basée sur des caractères chimiques et géologiques, en trois groupes bien définis. Les lignites varient généralement sous le rapport de la qualité par leur texture qui peut être molle et spongieuse, mais peut aussi être ferme ; ils sont généralement bruns ; ils sont occasionnellement noirs ; leur cassure est terreuse, non luisante, et parfois brillante avec tous les degrés intermédiaires de ces caractères.

Deux des caractères suivants sont nécessaires pour qu'un charbon puisse être classé parmi les lignites :

1° Il doit laisser une trace brune, rarement noirâtre ;

2° Contenir une forte teneur en matières humiques solubles dans les alcalis ;

3° Posséder la réaction de la lignine qui manque rarement (coloration rouge par ébullition avec l'acide nitrique dilué).

Cette classification comprend des types divers et exige une subdivision qui permette de distinguer : 1° les lignites brun foncé ou brillants, ayant une surface et une cassure brillantes, représentés par lignites bitumineux de la Haute-Bavière ; 2° les lignites ordinaires ou terreux à texture fragile comprenant les lignites de l'Allemagne centrale ; 3° les types intermédiaires désignés sous le nom de lignites barrés représentés par les lignites de Bohême, Westerwald et Cassel. Le deuxième type comprend les formes de la fin du miocène et du tertiaire primitif ; il possède des qualités variables. (*Braunkohle*, t. 23 (1924), pp. 473-475 ; *Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), p. 230.)

146° W. Francis et R.-V. Wheeler. — Oxydation du charbon bitumineux barré a basses températures. — Études sur la composition du charbon.

Les effets d'une oxydation lente sur le vitrain, le durain et le fusain ont été déterminés ; on a fait passer un courant lent d'air humide à travers des tubes contenant des prises d'essai de 50 grammes, pulvérisées de façon à passer à travers un tamis 60 et refusées au tamis 90. Pendant les cinq premiers mois, les échantillons ont été maintenus à 100°, des portions en étant retirées pour des essais et des analyses à la fin du deuxième, du troisième, du quatrième et du cinquième mois ; pendant les six mois suivants, ils ont été chauffés à 150° et on en prélevait des portions pour analyses tous les deux mois ; ce qui restait encore dans les tubes a été porté à 200° pendant six semaines ; des prises d'essai en ont été retirées après quatre et six semaines. Les résultats avec le clairain seraient probablement intermédiaires entre ceux fournis par le vitrain et le durain. Le courant de vapeur à la sortie de chacun des tubes passait à travers de l'eau distillée. Dans ces eaux de lavage, on a trouvé des traces d'aldéhyde formique, d'alcool méthylique et d'acides (soit formique, soit acétique) à des moments différents pour les matériaux divers, pendant les quatre premiers mois à 100° mais plus dans la suite. On n'a plus trouvé ni acétone, ni acide acétique, ni alcool éthylique. Les eaux de lavage, provenant du tube à fusain porté à 150°, contenaient du CO^2 ; celles des tubes à vitrain et à durain (150°) contenaient SO^2 et de l'aldéhyde formique ; on n'y a décelé ni acétone ni alcool méthylique. Les analyses ordinaires, immédiates, par les dissolvants, la perte de poids des charbons originaux, et les mêmes analyses des échantillons retirés des tubes au cours des expériences sont données en dix tableaux. Un tableau donnant les résultats de l'analyse immédiate des matières ulmiques (matières solubles dans KOH alcoolique) retirées du vitrain et du durain à différentes périodes, montre que leurs compositions se ressemblent beaucoup. Une série de courbes montre l'augmentation de la teneur centésimale en O^2 dans les différentes substances pendant les quatre premiers mois au cours desquels elles ont été chauffées à 100°. Dans les prises d'essai portées à 100°, il y avait un accroissement marqué des matières ulmiques, solubles dans les alcalis, spécialement dans le vitrain, et une diminution d'environ 30 % des composés béta (solubles dans la pyridine, mais insolubles dans le chloroforme) et gamma (solubles dans la pyridine et le chloroforme) équivalant à 6 % du poids du charbon. Le vitrain était le seul constituant ayant des propriétés cokéfiantes et ces propriétés avaient disparu. Les proportions de N et de S n'avaient pas varié mais la teneur du S à l'état de sulfate avait augmenté partout. A 150°, une régénération des matières ulmiques avait lieu dans chaque constituant, 97 % du vitrain devenant soluble dans la potasse alcoolique ; la perte en poids était de 8,5 à 16,3 % ; les matières volatiles et les cendres avaient augmenté ; les composés gamma étaient détruits dans tous les composés. A 200°, chacun des constituants a perdu environ 25 % de son poids ; il y a une augmentation correspondante de la teneur en cendres ; de plus, l'ulmification, toutefois incomplète, du durain s'est opérée, tandis que les matières ulmiques prove-

nant du vitrain ont commencé à se décomposer, c'est-à-dire qu'elles étaient devenues partiellement insolubles dans la potasse alcoolique. Le vitrain est apparemment presque entièrement constitué de composés réagissants ; le durain contient un peu de matières inertes, et le fusain davantage. $H^2 O^2$ a transformé complètement un vitrain en matières ulmiques solubles dans la potasse alcoolique et rendu la majeure partie du clairain et du durain soluble, laissant pratiquement inaltérée leur structure botanique caractéristique. La teneur des matières ulmiques formées par $H^2 O^2$ concordait bien avec la teneur en matières ulmiques produites par oxydation lente à l'air. Les limites dans lesquelles l'essai de solubilité dans la potasse est applicable, les différences entre les matières ulmiques de la tourbe et du charbon, le degré probable de décomposition et d'ulmification pendant la formation du charbon sont discutés à la lumière des expériences précédentes. (*J. Chem. Soc.*, t. 127 (1925), pp. 112-125 ; *Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), pp. 1483-1484.)

147° D.-J.-W. Kreulen. — Notes sur l'analyse de charbons de Wemyss-Leven.

L'auteur a montré antérieurement (*Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), p. 162) que, dans des échantillons préparés comme pour l'analyse, la variation de la teneur en cendres et en matières volatiles corrélative de la variation de la grandeur des grains dépend de la dureté du charbon. Il a séparé le charbon de Wemyss-Leven (à faible pouvoir cokéfiant) mécaniquement, en charbon brillant, en charbon mat, en cannel et en fusain. Ces constituants sont pulvérisés, soumis à un tamisage fractionné (B.20, B.30, B.40, B.50) ; les fractions ont été analysées. Les variations de la teneur en cendres et en matières volatiles à mesure que la grosseur des grains diminue, sont, pour le charbon brillant : cendres, 0,88 à 1,25 ; matières volatiles, 30,65 à 31,37 ; pour le charbon mat, cendres : 13,92 à 15,95 ; matières volatiles, 51,77 à 51,41 ; pour le cannel coal toutes les fractions ont donné la même teneur en cendres, 16,83 ; matières volatiles, 75,47 % ; pour le fusain, cendres : 18,07 à 6,68 ; matières volatiles, 24,27 à 13,77. Il est évident que la répartition des constituants telle qu'elle ressort des données analytiques, varie pour les différentes couches caractéristiques d'un même charbon. Des échantillons ont été soumis à l'action de la pyridine en vue de l'examen microscopique ; ce réactif attaque les constituants bitumineux ou cokéfiants ; ces échantillons ont montré que les feuillets de bitume sont bien disposés conformément à la stratification, excepté dans le charbon brillant où ils ne prennent aucune direction définie. (*Brennstoffchemie*, t. 6 (1925), pp. 6-8 ; *Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), p. 1485.)

148° C.-R. Oberfell. — Analyse et stipulations pour matériaux divers.

Rapport du Comité.

Les matières considérées ont été : dichromates, charbons, chaux, etc. (*J. Amer. Leather Chem. Assoc.*, t. 20 (1925), pp. 207-218 ; *Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), p. 1962.)

149° F.-V. Tideswell et R.-V. Wheeler. — Le fusain et son oxydation. — Études sur la composition du charbon.

Les auteurs discutent les études antérieures sur l'oxydation du fusain et ses relations avec la combustion spontanée. Quatre des plus purs de dix-sept échantillons de fusain, de même que les charbons dont ils provenaient, ont été placés dans des tubes maintenus à température constante tandis que de l'oxygène circulait dans un système clos à travers les échantillons. L'absorption de l'oxygène était calculée par la diminution de la pression. Avant et après l'oxydation chaque échantillon était chauffé dans le vide à 200°. Les expériences d'oxydation ont été faites à 30° et à 100°. Les résultats sont résumés en deux séries de graphiques et quatre tableaux.

L'absorption initiale d'oxygène par le fusain à 30° était plus grande que celle du charbon correspondant, mais l'oxydabilité du fusain croissait moins rapidement avec la température que celle du charbon. Les coefficients de température pour les quantités d'oxygène absorbées, pour une durée allant jusqu'à dix heures, étaient dans chaque cas inférieurs à 2, ceci étant la résultante de deux coefficients correspondant aux deux réactions : Charbon et O $\rightarrow$ charbon

— O (absorbé) — charbon — O (complexe) → charbon oxydé → oxydes de C + H^2O. Le dernier degré est incomplet à basse température, mais peut être presque achevé à 200°. Le fusain forme rarement plus de 5 % de la masse totale du charbon, mais sa présence fréquente en morceaux ou en couches d'étendues considérables, ses propriétés chimiques et son état physique le rendent capable de produire une première élévation de température, à un endroit déterminé ; dans la suite, la continuation de l'échauffement est dû sans aucun doute à l'oxydation du charbon. Tous les fusains n'ont pas les mêmes propriétés physiques et chimiques, les différences étant probablement dues aux quantités relatives de fusains charbonneux ou réactionnels et de fusain vrai ou aux matières inertes dans chacun.

Ces deux espèces de constituants peuvent être séparés, dans beaucoup de fusains, par tamisage à travers un tamis n° 40. La fraction qui passe à travers le tamis est le fusain véritable. Il est tout à fait insoluble dans les dissolvants organiques. A la distillation, il donne simplement des oxydes de C et du CH^4 avec un peu d'autres produits liquides ou non ; il est constitué par les parois de cellules épaissies des végétaux qui se sont transformés en charbons.

Les auteurs discutent ensuite les changements probables par lesquels le fusain a été formé au cours des âges géologiques. (*J. Chem. Soc.*, t. 127 (1925), pp. 125-132 ; *Chem. Abstracts*, t. 19 (1925), p. 1484.)

150° Hans LEHMANN. — ANALYSE DES COMBUSTIBLES.

L'auteur décrit une méthode rapide d'analyse de charbons : humidité, rendement en coke, agglutinabilité et pouvoir calorifique.

Le pouvoir calorifique est déterminé par combustion en présence d'oxyde de plomb PbO, et calculé d'après le poids de plomb métallique obtenu. (*Papierfabrikant*, t. 22 (1924), pp. 657-57 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 597.)

151° S. QVARFORT. — CONTRIBUTION A LA CLASSIFICATION DES CHARBONS D'APRÈS LEUR POUVOIR COKÉFIANT.

Description d'un procédé de cokéfaction de diverses espèces de charbon dans un appareil spécial. L'auteur a étudié leurs tendances à produire du gaz et leur classement d'après les propriétés physiques du coke obtenu dans les essais. (*Teknisk Tidskrift Kemi*, t. 4 (1924), pp. 25-30 (Stockholm) ; *Z. Bl.* I (1925), p. 801, d'après un premier résumé de BERTELSMANN dans *Gas -u. Wasserfach*, t. 67 (1924), pp. 728-730.)

152° H. BÄHR. — ÉTUDE DES CHARBONS ET DES COKES EN VUE DE L'OBTENTION D'UN COKE AYANT UNE PROPRIÉTÉ DÉTERMINÉE.

La propriété d'un charbon de donner un coke d'une qualité déterminée doit être établie en grande partie par l'analyse du charbon. Sont importants : la teneur en eau, en cendres, la composition des cendres, la teneur en soufre, les essais de distillation, la teneur en bitume et l'agglutinabilité. A côté de faits connus pour la plupart, l'auteur signale la grande importance qu'il faut attribuer au rapport numérique entre les matières bitumineuses et les matières volatiles.

Le rapport le plus favorable peut être obtenu par le mélange de charbons, impropres par eux-mêmes à donner du coke, avec d'autres charbons et des fines à coke.

L'auteur décrit en outre un procédé de détermination de l'agglutinabilité qui permet de travailler avec des quantités plus fortes que dans les procédés habituels, de façon que les morceaux de coke obtenus peuvent être soumis à des essais physiques.

L'influence de la température et de la manière de chauffer est discutée de même que l'influence des substances ajoutées au charbon. (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), pp. 365-71 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 804.)

153° D.-J.-W. KREULEN. — NOUVELLE CONTRIBUTION AU SUJET : RENDEMENT EN COKE, CONSISTANCE DU COKE, TENEUR EN CENDRES ET INFLUENCE DE LA GROSSEUR DES GRAINS.

L'auteur confirme les observations de KATTWINKEL, LAMBRIS et MÜLLER (*Brennstoff-*

chemie, t. 5 (1924), pp. 81-84 ; *Z. Bl.* II (1924), pp. 1871-1875), suivant lesquelles les charbons employés pour la détermination du rendement en coke sont de constitutions très variables sous le rapport de la grosseur des grains et que précisément cette grosseur des grains du charbon a une influence très nette aussi bien sur la quantité que sur la consistance physique du coke obtenu dans l'essai. La teneur en eau joue également un rôle appréciable dans la détermination du rendement en coke. (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), p. 233 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 594.)

154° D.-J.-W. Kreulen. — Quelques remarques sur le problème de l'agglutinabilité des charbons.

L'auteur s'élève contre quelques points du travail de Ahrens (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), p. 268 ; *Z. Bl.* II (1924), p. 2306). L'emploi de coke en poudre comme diluant, pas plus que celui de charbon en poudre tamisé entre deux tamis, ne sont à l'abri de tout reproche. Le tassement répété par petits chocs de la prise d'essai dans le creuset, détruit partiellement l'homogénéité du mélange.

L'auteur donne encore quelques indications sur son procédé de détermination de l'agglutinabilité. La prise d'essai du charbon, mélangée avec du graphite, est comprimée dans un anneau en porcelaine et cokéfiée dans cet anneau. (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), pp. 381-383 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 804.)

155° D.-J.-W. Kreulen. — Détermination du degré d'agglutinabilité des charbons.

L'auteur rappelle le principe des procédés employés jusqu'à présent. Dans le dernier cité, l'agglutinabilité est appréciée par la quantité de substance que le charbon abandonne au phénol, quand on l'épuise par ce dissolvant. Le degré est mesuré par un poids que l'on doit poser sur le gâteau de coke obtenu dans un essai pour l'écraser, ou par la chute de ce gâteau de coke d'une hauteur déterminée sur une planche ou sur une plaque de métal et le nombre de petits morceaux que le coke donne en se brisant.

En terminant, l'auteur fait quelques propositions en vue d'une standardisation de cette mesure. (*Het Gas*, t. 44 (1924), pp. 321-325 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 1150.)

156° D.-J.-W. Kreulen. — Sur la grosseur de grain des prises d'essai de charbons.

L'auteur a pulvérisé des charbons d'une manière uniforme et les a soumis à des séparations par tamisage. La plupart des échantillons ont donné les mêmes fractions centésimales aux différents tamis sauf l'anthracite très dur et les lignites mous. La finesse est une fonction de la dureté. Dans les charbons purs, la partie la plus fine possède en général la plus forte teneur en cendres ; c'est l'inverse pour les charbons mélangés d'impuretés.

Les charbons humides donnent des échantillons plus fins. Les cokes obtenus des différentes fractions de tamisage d'un charbon pur, sont en général plus boursouflés pour les fractions les plus fines. (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), pp. 281-85 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 1542.)

157° D.-J.-W. Kreulen. — Aperçu des méthodes proposées jusqu'a nos jours pour la détermination des matières volatiles dans les combustibles.

L'auteur a résumé les procédés préconisés jusqu'à présent pour la détermination des matières volatiles ; l'exposé est accompagné de nombreuses figures.

A la fin de l'article, l'auteur décrit une modification de la méthode des trois points de Delmarcel et Mertens (V. notre rapport de l'année dernière, pp. 21 à 22) : au moment où l'on cesse de chauffer le creuset, il convient de le plonger aux trois quarts dans de l'eau froide afin de le refroidir brusquement et d'arrêter les phénomènes (dégagement de matières volatiles ou oxydation) qui continueraient à se produire dans le creuset pendant le refroidissement lent. Le mémoire original relatif à cette modification a paru dans *Chemisch Weekblad*, t. 22 (1925), p. 28.

L'auteur termine par ces remarques : actuellement, en Allemagne, c'est la méthode de Bochum au creuset spécial de Berthold qui est la plus employée.

En France on préconise, d'après GOUTAL, le chauffage à haute température, notamment par la méthode SAINTE-CLAIRE-DEVILLE. En Belgique, on emploie généralement la méthode du double creuset.

En Angleterre, on utilise soit la méthode de LESSING, soit celle décrite en 1923 par l'INTERIM REPORT.

En Amérique, on utilise la dernière méthode américaine préconisée et en Hollande on tend à l'utiliser de plus en plus.

Il est intéressant de constater qu'on effectue le dosage des matières volatiles à des températures de plus en plus élevées.

Au moment de terminer son article, l'auteur, ayant eu connaissance de deux mémoires nouveaux, les signale en note. (Ces mémoires, de S. de WAARD et de BEET, sont résumés dans le présent rapport.) (*Bulletin de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique* (Avril 1925), pp. 183 à 200 et (Mai-Juin 1925) pp. 255 à 273.)

158° H. BÄHR. — ÉTUDE DES CHARBONS ET DES COKES EN VUE DE LA PRÉPARATION DE COKES A PROPRIÉTÉS BIEN DÉFINIES.

(V. *Brennstoffchemie*, t. 5 (1925), p. 365, et *Z. Bl.* I (1925), p. 804.) Continuation et fin du mémoire ; description des procédés d'expulsion des matières volatiles, de la détermination du p. spécif. apparent et du p. spécif. réel, de la porosité, de la capacité de réaction, etc. (*Brennstoffchemie*, t. 5 (1924), pp. 384-388 ; *Z. Bl.* II (1925), p. 1002.)

159° N. SCHOORL. — TENEUR EN EAU NORMALE DES CHARBONS ET DES COKES.

L'auteur a soumis des charbons et des cokes à des essais sur la teneur en eau hygroscopique ; il n'a pu établir aucun rapport entre cette teneur et la composition du charbon (cendres, matières volatiles, etc.). Pendant ces essais, l'auteur a trouvé en outre que la détermination de l'eau par dessiccation à l'étuve à 102-105° C. donne des résultats trop élevés parce que, à cette température, les gaz occlus se dégagent, mais les différences, de ce fait, sont minimes. (*Z. angew. Chem.*, t. 37 (1924), pp. 983-986 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 805.)

160° M.-G. LÉVI et C. PADOVANI. — RECHERCHES SUR LES COMBUSTIBLES ITALIENS.

Les auteurs publient les analyses d'une série de lignites et de tourbes italiens et la composition des produits de distillation à basse température. (*Annali Chim. Appl.*, t. 14 (1924), pp. 315-359 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 920.)

161° R.-A. DENGG. — SUR LE POUVOIR AGGLUTINANT DES COMBUSTIBLES SOLIDES.

L'auteur a étudié les charbons de la houillère « Emma » qui possèdent un fort pouvoir agglutinant.

Il a mélangé ses prises d'essai avec du charbon maigre en proportions variées. Les essais ont montré que la forme du coke obtenu dépend de la température de l'essai, de la teneur centésimale du mélange en charbon maigre, de la teneur en cendres du charbon agglutinant et de la forme du creuset. Les affirmations de D.-J.-W. KREULEN (*Chem. Weekblad*, t. 21 (1924), p. 396 ; *Z. Bl.* II (1924), p. 1875), relatives aux dimensions du creuset ont été confirmées. La forme du petit gâteau de coke peut pratiquement donner la mesure du pouvoir agglutinant, pour autant que l'essai ait été fait à une température plus basse que la détermination des matières volatiles. (*Chem. Weekblad*, t. 22 (1925), pp. 13-15 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 1542.)

162° E. ERDMANN. — LA TENEUR EN EAU DU LIGNITE, SON ACTION SUR LA VALEUR CALORIFIQUE DE CELUI-CI ET SA DÉTERMINATION ANALYTIQUE.

Le lignite a une teneur en eau qui peut osciller, suivant les gisements, de 1 à 65 % ; généralement elle est supérieure à 10 %. En séchant le lignite à 105°, on observe le phénomène suivant : diminution de poids, d'abord très rapide, ce qui amène à penser que l'eau se présente dans le lignite sous deux formes que l'auteur désigne sous le nom d'« eau de carrière » et d'eau

hygroscopique ; exposé à l'air, le lignite perd son eau de carrière, mais garde l'eau hygroscopique qu'il ne perdra que par séchage à 105° ou dans le vide à la température ordinaire.

Naturellement, la valeur calorifique est diminuée, par la présence de l'eau, dans de plus fortes proportions que la chaleur de combustion, puisque dans la bombe qui sert à déterminer la chaleur de combustion, on récupère les calories qu'a emmagasinées la vapeur d'eau, et qui se perdent dans un foyer ordinaire.

Pour déterminer la teneur en eau, l'auteur envisage trois méthodes :

1° Détermination indirecte par chauffage dans un courant de gaz inerte,

2° Détermination directe par chauffage dans un courant de gaz inerte et absorption de l'eau dégagée par du chlorure calcique que l'on pèse avant et après l'opération ;

3° Procédé de distillation par le xylène. L'auteur opère sur 15 à 30 grammes de matière et 200 centimètres cubes de xylène. (*Braunkohle*, t. 23 (1924), pp. 49-58 ; *Chimie et Industrie*, t. 13 (1925), p. 48.)

163° E. Erdmann. — Importance du dosage de l'eau dans les lignites.

Tandis que les charbons contiennent généralement moins de 10 % d'eau, les lignites en contiennent beaucoup plus ; certains même, comme les lignites terreux de l'Allemagne centrale, en contiennent souvent de 50 à 60 % (humidité de la mine + eau d'hydratation). La chaleur de combustion et le pouvoir calorifique diminuent proportionnellement avec la teneur croissante en eau ; le pouvoir calorifique diminue plus rapidement que la chaleur de combustion parce qu'une partie de celle-ci est absorbée pour vaporiser l'eau mélangée. Si on désigne par V la chaleur de combustion du combustible exempt d'eau, par H et S les teneurs en eau et en soufre et par W la teneur en eau du charbon tel quel, on a, pour le charbon avec son eau : la chaleur de combustion =

$$V\frac{100 - W}{100} \text{ et le pouvoir calorifique} = V - 54H - 22{,}5\,S - W\frac{(V - 54H - 22{,}5\,S + 600)}{100}.$$

Pour le combustible exempt d'eau, W = O et le pouvoir calorifique devient égal à V — 54 H — 22,5 S.

Pour le dosage exact de l'eau, la méthode directe et la méthode indirecte sont mentionnées ; le procédé au xylol est décrit en détail. L'auteur apporte au procédé des modifications qui suppriment quelques causes d'erreur de l'appareil de Schläpfer, celle due notamment à ce que des gouttelettes d'eau restent en suspension dans le tube mesureur. (*Jahrbuch d. Halleschen Verbandes f. d. Erforschung d. mitteldeutschen Bodenschätze u. ihre Verwertung* IV, Lfg 2 ; *Gas-u. Wasserfach*, t. 68 (1925), pp. 10-11 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 2200.)

164° C. Blacher. — Classification analytique rationnelle des combustibles (première communication).

L'auteur propose de tenir compte dans la classification de la teneur en hydrocarbures des matières volatiles ; cette teneur se calculerait à l'aide de la formule :

$$\frac{(\text{matières volatiles} - 1{,}125\,.\,O).\ 100}{\text{matières volatiles}}$$

Il suppose que tout l'oxygène se dégage sous forme d'eau.

La détermination du partage de l'oxygène est difficile parce qu'il dépend en grande partie des conditions de la cokéfaction. Pour le cas limite où, théoriquement, l'oxygène se dégagerait sous forme de CO^2, il faudrait remplacer 1,125 . O par 1,37 . O. La différence dans les cas les plus défavorables, pour une teneur moyenne de 35 % de matières volatiles, est inférieure à 10 % (rapportée aux matières volatiles). L'auteur croit donc que l'on peut se dispenser de tenir compte de la nature des combinaisons dans lesquelles entre l'oxygène. Le nouveau principe détermine, en même temps que la teneur en matières volatiles, leur manière de se comporter dans la pratique. Une autre caractéristique pour la classification est le maximum de tempéra-

ture du départ des gaz (l'auteur veut sans doute désigner la température à laquelle on a le maximum de gaz dégagé), température qui est typique pour chaque charbon. Les autres caractères sont : la teneur en eau hygroscopique, le poids spécifique, la chaleur dégagée par la combustion, la réaction, le pouvoir calorifique du combustible proprement dit. Un tableau montre le classement basé sur ces considérations. (*Feuerungstechnik*, t. 13 (1924), pp. 69-70, 84-86, 95-98 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 1830.)

165° C. Blacher. — Classification analytique rationnelle des combustibles. (Deuxième communication.)

L'auteur discute le schéma préconisé par Drakeley (*Fuel*, t. 2 (1923), p. 195) et revient sur son récent projet. Dans un diagramme à coordonnées rectangulaires, il porte en abscisses les teneurs en hydrocarbures des matières volatiles, de 0 à 100, et en ordonnées les teneurs en matières volatiles de 100 à 0. L'auteur a fait entrer dans ce système un très grand nombre de charbons examinés par lui. Les points obtenus par sa méthode s'accumulent dans des zones particulières. Ces accumulations correspondent à des charbons de même constitution au point de vue considéré. La classification qui en résulte concorde dans ses grandes lignes avec la classification ordinaire. Il devient possible, sur la nouvelle base, de déterminer sans équivoque le type auquel appartient un charbon. (*Feuerungstechnik*, t. 13 (1925), pp. 148-152 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 2274).

166° C. Blacher. — Essai de détermination de la finesse de mouture des poussières de charbons.

Les essais de tamisage effectués sur les mêmes substances en différents endroits, dans les conditions spécifiées, ont donné des résultats différents. Les différences les plus grandes apparaissent pour les fractions les plus fines. Elles sont dues vraisemblablement aux durées différentes du tamisage. (*Arch. Wärmewirtsch.*, t. 6 (1925), p. 64 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 2274.)

167° A.-V. Hendrickson. — Résultats d'analyses des constituants donnant la structure zonaire dans les charbons bitumineux.

L'auteur avait déjà étudié antérieurement (*Fuel*, t. 2 (1923), pp. 2, 103, 356) les constituants de différents charbons.

Il a voulu rechercher si ces constituants (fusain, clairain, vitrain, durain) provenant de charbons différents, sont semblables entre eux, si, par exemple, du vitrain provenant de charbons différents a toujours les mêmes propriétés, c'est-à-dire s'il possède un caractère qu'on peut nettement définir. Les points étudiés ont été les suivants : quantité de chaleur dégagée pendant le traitement à l'acide nitrique ; augmentation de poids sous l'influence du même acide; quantité de matières volatiles ; quantités de gaz dégagées par gramme ; analyse élémentaire, analyse des gaz dégagés.

Les résultats n'ont donné aucune preuve qu'il s'agit de substances bien définies pour ces différents constituants. (*Fuel*, t. 4 (1925), pp. 83-86 ; *Z. Bl.* I (1925), p. 2521.)

168° S. Qvarfort. — Contribution a la classification des charbons basée surtout sur leurs propriétés cokéfiantes.

L'auteur produit, en cokéfiant des prises d'essai de charbons dans un appareil de Lessing modifié, des cylindres de coke dont l'aspect à la partie supérieure et à la partie inférieure, leur manière de se comporter à la pression, la structure en couche mince lui servent au classement et à la détermination de la valeur du coke. (*Fuel*, t. 4 (1925), pp. 154-160 ; *Z. Bl.* II (1925), pp. 112-113.)

169° Gasinstitut Karlsruhe. — Essais de remplacement du platine par des métaux ou des alliages moins chers pour le dosage des matières volatiles.

Après des essais faits dans des creusets en fer forgé, en nickel, en acier ordinaire et en acier V²A., il a fallu conclure qu'on trouverait à peine parmi les métaux connus un métal

convenant aussi bien que le platine. (*Gas-u. Wasserfach*, t. 68 (1925), pp. 230-231 ; *Z. Bl.* II (1925), p. 117.)

170° BURROWS MOORE. — ABSORPTION DE L'HUMIDITÉ PAR LES CHARBONS ET AUTRES COMBUSTIBLES. RAPPORT ENTRE L'HUMIDITÉ DE L'AIR ET CELLE DES CHARBONS ET AUTRES COMBUSTIBLES ; INFLUENCE DU DEGRÉ DE FINESSE DU COMBUSTIBLE.

L'auteur a continué ses expériences antérieures (*J. Chem. Soc. London*, t. 123 (1923), p. 275 ; *Z. Bl.* III (1923), p. 708) et a étudié l'influence du degré de finesse des charbons sur les rapports trouvés antérieurement entre l'humidité de l'air et l'humidité des charbons.

Dans la plupart des cas, la grosseur des grains n'a aucune influence, exception faite pour les combustibles (comme le coke) dont les propriétés physiques sont prédominantes ; ici, la capacité d'absorption change avec le degré de finesse. Lorsqu'un charbon séché à 105° est exposé à l'air, il absorbe rapidement de l'humidité pendant les vingt-quatre premières heures.

Pendant les périodes suivantes, il s'établit un rapport linéaire simple entre l'humidité de l'air et celle du combustible. (*J. Soc. Chem. Ind.*, t. 44 (1925), pp. T. 200-5 ; *Z. Bl.* II (1925), pp. 439-440.)

171° GUSTAV KEPPELER et FRIEDRICH KRANZ. — SUR L'ÉTAT DE COMBINAISON DE L'EAU DANS L'HUMUS DE MARAIS.

D'après Wo. OSTWALD, il y a lieu de distinguer dans la tourbe : 1° de l'eau libre, qui suinte de la tourbe (eau d'occlusion) ; 2° l'eau que l'on peut extraire par compression (eau de capillarité) ; 3° l'eau colloïdale ; 4° l'eau combinée chimiquement.

Les auteurs ont tracé des diagrammes des tensions de vapeur et des concentrations pour obtenir une vue d'ensemble sur l'état de combinaison de l'eau au point de vue qualitatif et au point de vue quantitatif.

En partant d'une tourbe de sphagnum ancienne, les auteurs ont obtenu un gel d'humus aussi pur que possible et ils l'ont modifié par congélation puis chauffage à 100-230°.

Par la congélation, on provoque le relâchement de la fixation de l'eau et on obtient une meilleure compressibilité. Quand la tourbe a été chauffée, on peut encore en extraire une nouvelle quantité d'eau par compression. En partant de ces produits, on a étudié, à l'aide de l'appareil ZSIGMONDY-BACHMANN, les tensions de vapeur dans leurs rapports avec la dessiccation et la réhumectation. Les teneurs en eau minima ont été les suivantes :

	Après suintement	Comprimés	Séchés à l'air	De nouveau fort humectés
Humus de la tourbe tel quel. . . .	85	75-80	18	43
— gelé.	84	70	15	40
— chauffé à 100° .	83	70	8	33
— — à 230° .	61	50	2,5	10

(*Kolloid Z.*, t. 36 (1925), Erg. Bd, pp. 318-329 ; *Z. Bl.* II (1925), pp. 626-627.)

172° R. LESSING. — LES CONSTITUANTS MINÉRAUX DES CHARBONS.

La répartition de ces constituants dans le fusain, le clairain, etc., n'est pas seulement différente au point de vue quantitatif, mais elle l'est aussi au point de vue qualitatif et peut servir de base à l'étude de la formation et de la constitution des charbons. La nature des composés minéraux et leur répartition sont importantes à connaître pour la préparation des charbons et le chauffage. L'auteur montre que la détermination du point de fusion des cendres a une valeur très problématique.

Abstraction faite des influences catalytiques, la répartition des constituants minéraux joue un rôle important, de manière qu'un point de fusion élevé des cendres n'exclut pas la formation de scories pendant le chauffage. La connaissance des constituants minéraux est

en outre importante pour la production de gaz à l'eau, parce que, en raison des actions catalytiques, l'équilibre peut se déplacer. Finalement, l'auteur parle des phénomènes qui influent sur la cokéfaction, à l'appui de communications antérieures. (*J. Soc. Chem. Ind.*, t. 44 (1925), pp. T. 277-283 ; *Z. Bl.* II (1925), p. 1574.)

173° D.-J.-W. Kreulen. — Considérations sur le dosage des matières volatiles dans les combustibles solides.

Les objections de de Waard (*Chem. Weekblad*, t. 21 (1924), p. 433 ; *Z. Bl.* II (1924), p. 2442) n'ont pas paru à l'auteur suffisamment fondées ; c'est la conclusion des expériences comparatives qu'il a effectuées pour en déterminer la valeur. (*Chem. Weekblad*, t. 22 (1925), pp. 90-92 ; *Z. Bl.* II (1925), p. 1909.)

174° H. Blomberg. — Essai sur la fixation d'humidité par le charbon pulvérisé.

Trois échantillons de charbons pulvérisés et séchés placés dans une atmosphère humide à 19° C. ont repris, après quatre jours, une quantité d'humidité qui se tenait en équilibre entre 2,5 et 3 % d'eau hygroscopique.

Les lignites, après six à huit jours, avaient repris environ 10 % d'eau. (*A. E. G. Mitt.* (1925), pp. 260-262 ; *Z. Bl.* II (1925), pp. 2035-2036.)

175° G.-E. Foxwell et R.-V. Wheeler. — Essai pour coke. I.

Description du procédé et des appareils pour le prélèvement d'une prise d'essai de composition moyenne et pour les essais suivants : poids spécifique vrai et poids spécifique apparent ; porosité ; fragilité ; dureté ; résistance au choc ; combustibilité. (*Fuel*, t. 4 (1925), pp. 353-356 ; *Z. Bl.* II (1925), p. 2038.)

176° D.-J.-W. Kreulen. — Résumé d'études concernant le charbon, publiées en 1923, 1924 et 1925.

L'auteur rappelle ses travaux antérieurs sur la question (travaux que nous avons signalés dans le rapport de 1925 et dans celui de cette année) (1).

Des essais de pulvérisation et de tamisage lui ont montré que la finesse obtenue par la pulvérisation est une fonction de la dureté du charbon. Dans les charbons lavés, la poudre est formée de nombreux conglomérats dont les grains se séparent après dessiccation. Les fractions les plus fines sont les plus riches en cendres. Le coke obtenu au moyen de diverses fractions est plus boursouflé quand il provient de charbons assez purs et des fractions les plus fines que lorsqu'il provient de charbons moins purs.

Les différences physiques et chimiques existant entre ces diverses fractions tamisées d'un même charbon doivent être attribuées au fait, qu'un charbon est composé lui-même d'éléments différents sous le rapport de la composition et de la dureté ; la répartition des cendres dans le charbon exerce aussi son influence.

L'auteur conclut que pour préparer un échantillon moyen d'un charbon, jeune au point de vue géologique, il faut en prélever de grandes quantités. Il est impossible de déterminer les propriétés d'un charbon en se basant sur l'analyse d'une fraction prélevée au cours de la préparation de l'échantillon.

Pour le dosage de l'humidité, on peut employer l'appareil de Meihuizen formé par une cheminée à doubles parois, entre lesquelles on introduit un liquide dont le point d'ébullition fixe la température à laquelle on effectue la dessiccation (eau : 99° C., xylène 138°, dichlorobenzène 175°) ; la partie supérieure de l'appareil joue le rôle de réfrigérant pour le liquide employé.

On place à l'intérieur de l'appareil un support sur lequel on peut étager six nacelles contenant le charbon.

(1) Note du rapporteur.

Le tirage qui se produit dans la cheminée y aspire l'air extérieur, que l'on peut sécher au préalable pour obtenir une action intensive.

Cette méthode donne généralement un pourcentage d'humidité un peu trop élevé — l'auteur a voulu dire sans doute un peu trop faible ? (N.D.R.) — prouvant une faible oxydation du combustible.

Le procédé de dosage au xylène donne des résultats plus constants.

Les combustibles desséchés sont très hygroscopiques.

Dosage des matières volatiles. — Le résultat du dosage de matières volatiles augmente d'abord lorsque la teneur en eau d'interposition augmente, puis elle diminue au delà d'une certaine teneur en eau jusqu'à pouvoir devenir négative. Cette variation est due à deux causes : 1° l'influence de l'eau sur la substance charbonneuse produisant du gaz à l'eau ; 2° une certaine compacité de la masse de charbon humide soustrayant plus ou moins la zone intérieure à l'action de la température.

Si on effectue la détermination de la teneur en matières volatiles en partant de charbon très humide par une humidité accidentelle, il devient impossible d'obtenir des valeurs exactes.

Avec les charbons à très fortes ou très faibles teneurs en matières volatiles, on obtient souvent un coke aggloméré en partant d'une prise d'essai de charbon humide, alors que le même charbon préalablement desséché donne un coke pulvérulent.

Pour l'influence des matières inertes, voir les mémoires précédents du même auteur.

L'auteur explique ensuite la formation du coke dans le creuset de platine, par une liquéfaction qui se produit au contact du métal, à la surface du charbon et forme une première coquille, après quinze secondes de chauffe, cette première coquille est formée ; après vingt secondes, d'autres ont déjà pris naissance, plus épaisses que la première ; après vingt-deux secondes, les dernières coquilles ont formé un petit cratère ; après vingt-trois secondes on obtient un gâteau poreux ; le charbon à l'intérieur n'a pas encore subi la distillation sèche ; quand elle a lieu, elle a pour effet de boucher les pores du coke déjà formé. Après quatre minutes, le coke se présente avec son aspect argenté ; une coupe à travers le culot permet d'en voir la structure en coquilles. Le coke ainsi obtenu n'est pas identique à celui obtenu dans la pratique. (*Bulletin de la Fédération des Industries Chimiques* (Novembre 1925), pp. 533 à 546. Bulletin publié avec le *Bulletin de la Soc. Chim. de Belgique.*)

177° F.-C. Wirtz. — Détermination de la teneur en matières volatiles des charbons.

La Commission désignée par l'Institut pour l'Économie des Combustibles a publié les instructions résumées ci-après pour le dosage des matières volatiles des charbons.

De la prise d'échantillon préparée par le procédé usuel et qui doit intégralement traverser le tamis B.20, on pèse 1 gramme dans un creuset poli, puis on place ce dernier dans l'appareil décrit ci-après. La pression du gaz doit être de 38 à 42 millimètres, la consommation de gaz de 300 litres à l'heure (hauteur de la flamme 18-20 centimètres), valeur calorifique du gaz supérieure à 4.000 calories. On chauffe pendant sept minutes puis on porte le creuset dans un exsiccateur à acide sulfurique concentré ; on l'y laisse refroidir et on le pèse ; la perte de poids, moins l'eau, indique la teneur en matières volatiles. Si on observe les prescriptions données ci-dessus, la température à l'intérieur du creuset atteindra 950° C., et la flamme entourera le creuset assez pour empêcher une forte oxydation. Les dimensions sont indiquées en millimètres sur les figures (le résumé dans *Chimie et Industrie* est accompagné de figures).

Le creuset et son couvercle sont en platine à 3-4 % d'iridium ; le creuset pèse 12-12,5 grammes, le couvercle 6-6,5 grammes. Quant au triangle, il est en nickel-chrome, à trois pointes de platine.

Les facteurs susceptibles d'influer sur les résultats sont les suivants : température, rapidité avec laquelle on atteint la température voulue, durée de celle-ci, finesse de la prise d'essai, teneur en eau, teneur en cendres, vitesse avec laquelle les matières volatiles se dégagent,

substances étrangères, telles que l'oxygène contenu dans l'air ou les gaz de chauffage. (*Het Gas.* (La Haye), t. 45 (1925), p. 388 ; *Chimie et Industrie,* t. 15 (1926), p. 363.)

178° Akira Shimomura. — Cokéfaction du charbon a basse température. — Traitement du charbon a 500° dans le creuset en aluminium de Fischer.

L'auteur a soumis à la cokéfaction en creuset d'aluminium à 500° quinze charbons du Japon, de Sumatra, de Chine, de Sakhaline et des Indes.

Il a opéré chaque fois sur 20 grammes de charbon séché à l'air et pulvérisé de manière à passer à travers les mailles de 0,25 millimètres d'un tamis.

L'auteur, qui détermine également l'humidité, donne le résultat de ces dosages et les résultats des rendements en semi-coke ; il indique aussi l'aspect et la consistance du coke obtenu. (*Mem. Coll. Sc. Kyoto Imp. Univ.,* t. 8 (1925), pp. 397-411 ; *Chem. Abstracts,* t. 20 (1926), pp. 102-103.)

179° W.-T. Thom. — L'humidité des charbons est un constituant des matières volatiles du charbon.

L'eau d'humidité que l'on expulse, en dessous de 100°, des charbons de qualité inférieure, préalablement séchés à l'air, est la même que celle qu'on expulse au-dessus de 100° et est formée par des réactions analogues.

Il est donc essentiel, pour l'établissement d'une classification systématique des charbons sur une base chimique, de considérer l'eau d'humidité comme un constituant normal et non comme une impureté. L'emploi d'un échantillon séché à l'air dans l'analyse élémentaire est la meilleure méthode de distinction entre l'eau accidentelle et l'eau considérée comme constituant normal. En faisant intervenir la teneur centésimale des matières volatiles (l'eau encore contenue dans les charbons après dessiccation à l'air étant comprise dans les matières volatiles) avec le pouvoir calorifique, l'auteur a pu classer les 800 échantillons qu'il a examinés plus nettement qu'en partant des données analytiques obtenues sur le charbon sec.

Cela est particulièrement vrai pour les charbons de qualité inférieure dans lesquels l'eau, dans le charbon séché à l'air, augmente la teneur des matières volatiles et fait diminuer le pouvoir calorifique beaucoup plus que dans les charbons de qualité supérieure ; quand on porte ces valeurs en diagramme, la distinction apparaît immédiatement.

Les charbons de qualité inférieure comme les lignites et les charbons sous-bitumineux s'altèrent rapidement par exposition à l'air : la teneur en matières volatiles et le pouvoir calorifique diminuent rapidement.

Les mêmes changements peuvent avoir lieu géologiquement et s'accomplir pendant une période de temps très longue. (*Colliery Guardian,* t. 130 (1925), pp. 558-59 ; *Chem. Abstracts,* t. 20 (1926), p. 275.)

180° E. Stansfield, R.-T. Hollies et W.-P. Campbell. — Analyses de charbons de l'Alberta.

Les auteurs publient les résultats maxima et minima d'analyses élémentaires de charbons de chacun des soixante-deux districts. (*Sci. Ind. Research Council of Alberta Rept,* t. 14 (1925), pp. 9-63 ; *Chem. Abstracts,* t. 20 (1926), p. 654.)

181° O. Künle. — Contribution au dosage du goudron primaire par l'appareil de Fischer en aluminium.

Après la distillation, il reste toujours, dans l'ajutage qui sert de tube de dégagement, des quantités plus ou moins appréciables de goudron. Pour recueillir ces goudrons, l'auteur introduit dans l'appareil, après refroidissement, 20 centimètres cubes de xylène ; il chauffe et par distillation recueille le goudron et le xylène ; celui-ci est éliminé et le résidu de goudron est pesé. (*Brennstoffchemie,* t. 6 (1925), p. 238 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 280.)

182° A.-E. Beet. — Appareil simple pour le dosage des matières volatiles dans le charbon.

Huit petits creusets en quartz placés sur un support en quartz et contenant chacun une prise d'essai d'un gramme sont introduits dans le moufle d'un four chauffé au gaz ou par le courant électrique à 900°.

L'opération dure sept minutes.

Les gaz qui se dégagent pendant l'opération suffisent, dit l'auteur, à maintenir une atmosphère réductrice dans le four. (*Fuel*, t. 4 (1925), p. 382 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 280.)

183° Hans Broche. — Détermination du rendement en goudron primaire au moyen de l'appareil en aluminium de Fischer.

L'auteur dose l'eau dans le goudron par le procédé au xylène modifié par Erdmann. (V. *Jahrbuch d. Halleschen Verbandes*, t. 4 (1924), p. 380 ; *Brennstoffchemie*, t. 6 (1925), pp. 292-294 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 280.)

184° S. de Waard. — Dosage des matières volatiles dans les charbons.

L'auteur préconise l'emploi d'un creuset en platine avec 3 à 4 % d'iridium, d'un poids de 12 à 12,5 grammes ou de 6 à 6,5 grammes (dessin dans l'original). Triangle en nichrome ou Kruppin avec trois petites pointes en platine. Pour le reste, l'appareillage et la disposition, voir les dessins dans l'original.

Mode opératoire. — Le charbon est tamisé à travers le tamis B.20 ; on en pèse 1 gramme dans le creuset qui doit avoir un poli brillant ; on chauffe sur un brûleur Méker n° 3, avec une hauteur de flamme de 18 à 20 centimètres pendant sept minutes ; la pression du gaz doit être de 38-42 millimètres avec un débit de 300 litres à l'heure.

Le pouvoir calorifique du gaz doit être supérieur à 4.000 calories. On laisse refroidir le creuset sous exsiccateur à $H^2 SO^4$ puis on le pèse. La température doit atteindre 950° à l'intérieur du creuset ; la flamme doit envelopper complètement le creuset pour éviter une forte oxydation. (*Chem. Weekblad*, t. 22 (1925), pp. 525-530 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 800.)

185° Hans Tropsch et Egbert Dittrich. — Matières volatiles dégagées par le semi-coke a différentes températures.

Du charbon à gaz à longue flamme de la houillère Lohberg a été pulvérisé finement et chauffé pendant une demi-heure à 500° dans l'appareil en aluminium de Fischer pour être transformé en semi-coke. Celui-ci a été introduit dans un tube en porcelaine muni d'un condenseur et chauffé à différentes températures dans le vide et à la pression atmosphérique. On n'a plus obtenu de goudron mais uniquement des gaz et de l'eau. Le dégagement maximum de gaz a été observé dans les deux cas entre 700 et 800°.

Dans le vide, il s'est dégagé vers 800° beaucoup d'eau ; les auteurs attribuent la formation de cette eau à la décomposition de substances contenant de l'oxygène ; dans les gaz, l'hydrogène domine ; à côté de lui, on trouve CO, CO^2, $C^n H^{2n+2}$, N^2, NH^3, pas d'hydrocarbures non saturés. Des hydrocarbures saturés se sont abondamment séparés à la pression atmosphérique, et parmi eux moins d'homologues supérieurs du méthane que dans le vide. (*Brennstoffchemie*, t. 6 (1925), pp. 301-303 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 543.)

186° R. Vondraček et B. Hlavica. — Sur l'absorption des gaz par les combustibles solides pendant leur dessiccation.

Quand on dessèche les combustibles solides dans un courant de gaz « inerte », les gaz sont absorbés ; l'auteur a expérimenté sur des lignites, des charbons et du semi-coke. C'est l'hydrogène qui est le moins absorbé et CO^2 le plus ; le poids du combustible augmente donc sensiblement. A l'air, la majeure partie de CO^2 se dégage. Les dosages de l'humidité dans des courants de H^2 et de N^2 donnent des résultats qui ne diffèrent des résultats du dosage direct que de

0,1 % ; il faut avoir soin toutefois, lorsqu'on opère avec l'hydrogène, de remplacer celui-ci par de l'air dans le pèse-substance avant la pesée.

L'oxygène est fixé et n'est éliminé sous forme de CO^2 que lorsqu'on chauffe le charbon ; on peut cependant l'éliminer du coke par le vide. (*Bull. Soc. Chim. France* (4), t. 37 (1925), pp. 1310-20 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 1335.)

187° D.-J.-W. Kreulen. — Étude sur les charbons et sur l'influence de la grosseur des grains des échantillons pour analyse.

La poussière de charbon, jusqu'à un degré de finesse correspondant au tamis B.20, marque une tendance à se sédimenter par ordre de densité ; le mélange ne reste pas homogène. Pour le dosage du soufre au moyen du procédé d'Eschka, il est recommandable d'employer un échantillon finement pulvérisé (tamis 40 à 70).

L'essai pour l'inflammabilité spontanée (broei) d'après Fischer, est sans valeur si on n'indique pas la grosseur des grains. Un anthracite du pays de Galles soigneusement débarrassé des parties fines au moyen d'un tamis B. 30, a été soumis au dosage des matières volatiles ; le produit a encore laissé passer 30 % de son poids à travers le tamis B.30. Donc, l'anthracite se divise pendant la cokéfaction.

Quand on a fait passer un charbon à travers deux tamis, le diamètre moyen des grains de la partie tamisée est plus grand que la moyenne entre les diamètres des mailles des deux tamis. La différence % est donnée comme « déplacement des fractions ». (*Chem. Weekblad*, t. 22 (1925), pp. 558-560 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 1339.)

188° D.-J.-W. Kreulen. — Sur le mélange des échantillons de charbons et sur le remaniement de ces échantillons pour des prises d'essais définitives.

Lorsqu'on mélange des charbons, il faut employer la méthode dite américaine ; la plupart des méthodes employées jusqu'à présent sont fautives.

Le remplissage des flacons se fait à l'aide du charbon qui doit avoir passé par le tamis B.20.

Les prises d'essais pour le dosage de l'eau (humidité) doivent être prélevées à part parce que, pendant le tamisage, il survient facilement des changements dans la teneur en eau. (*Chem. Weekblad*, t. 22 (1925), pp. 560-561 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 1339.)

189° F.-C. Wirtz. — Communication de l'Instituut voor Brandstofekonomie. — Dosage des matières volatiles dans les charbons.

Dessin et description exacte de l'appareillage et mode opératoire résultant des décisions de la Commission chargée de l'étude de cette question. (*Het Gas*, t. 45 (1925), pp. 388-90 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 1911.)

190° H. Strache et Camilla Mika. — Influence de la température sur le rendement en coke dans la cokéfaction au creuset.

Les auteurs prouvent par leurs expériences qu'en raison des quantités variables d'air dans la flamme, il ne suffit pas d'indiquer la hauteur de la flamme ni la distance du creuset à l'ouverture du brûleur pour que la température à l'intérieur du creuset soit exactement déterminée ; il importe plutôt de déterminer la température à l'aide du pyromètre de Le Chatelier ou de Wanner. A températures égales à l'intérieur du creuset, la matière dont est fait le creuset influe sur la rapidité de la cokéfaction mais non sur le rendement en coke ; toutefois les creusets en nickel ne conviennent pas pour cette détermination des matières volatiles parce que le poids du creuset change ; ces changements proviennent de l'oxydation et de la réduction facile du métal. L'épaisseur des parois, la conductibilité du métal pour la chaleur sont sans influence sur la température finale et sur le rendement en coke, tandis que le rayonnement de la surface a une influence appréciable. Les auteurs recommandent : 1 gramme de charbon pulvérisé est chauffé pendant sept minutes dans un creuset de 20-35 millimètres de diamètre, muni d'un couvercle fermant bien ; on chauffe de telle sorte que la température de 900° à l'inté-

rieur du creuset soit atteinte rapidement et que cette température se maintienne durant toute l'opération.

Des essais pour déterminer l'influence de la rapidité de la chauffe sur la consistance du coke et sur l'emploi du creuset en acier V²A suivront. (*Gas-u. Wasserfach*, t. 69 (1926), pp. 105-107 ; *Z. Bl.* I (1926), p. 2416.)

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DU COMITÉ NATIONAL BELGE DE CHIMIE

PAR M. HUYBRECHTS, PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÉGE

DOSAGE DE L'EAU D'INTERPOSITION (HUMIDITÉ) CONTENUE DANS LES CHARBONS.

Dans l'étude que nous avons entreprise pour répondre aux vœux formulés dans les Conférences antérieures, nous pensons avoir montré qu'on peut expulser rapidement et totalement l'eau hygroscopique d'un charbon en le chauffant dans certaines conditions à 105° C. Le mode de dosage que l'on en déduit nous paraît entaché du minimum d'erreurs que comporte ce genre de détermination.

Les charbons qui ont servi à nos essais provenaient de charbonnages des environs de Mons, de Liége et de charbonnages de la Campine ; c'étaient des charbons demi-gras, à 10 % environ de matières volatiles, et un charbon maigre à 6 % de matières volatiles.

Tous nos échantillons de charbon, demi-gras et maigre, s'étant comportés de la même façon dans nos essais, nous nous bornerons à donner les résultats obtenus avec un charbon demi-gras et avec le charbon maigre.

Notre premier soin a été de pulvériser la totalité de chacun des échantillons et de les rendre homogènes ; ces opérations leur ont fait perdre l'eau qu'ils pouvaient abandonner à la température du laboratoire ; ils ne contenaient plus que l'eau « hygroscopique ».

Nous avons introduit des prises d'essai d'un gramme dans des pèse-substance ordinaires, cylindriques, *à fond plat,* qui mesuraient en moyenne 28 millimètres de diamètre intérieur.

Nous avons parfois prélevé des prises d'essai de 5 grammes que nous introduisions dans des pèse-substance cylindriques, *à fond plat* également, de 5 à 6 centimètres de diamètre, de sorte que la substance était toujours répartie à raison de 0 gr. 15 à 0 gr. 25 par centimètre carré.

Les pèse-substance avec leurs prises d'essai étant placés dans une étuve ordinaire, préalablement chauffée à 107-108° C., on les y abandonnait pendant le temps voulu (15, 30, 60 minutes) ; pendant le peu de temps que l'étuve restait ouverte, la température descendait vers 103° ; elle remontait en un quart d'heure environ à sa température initiale. Pour les expériences de longue durée, la température était maintenue à 105° environ. Les échantillons retirés de l'étuve étaient pesés après refroidissement sous exsiccateur. Au moment de la pesée, on munissait les pèse-substance de leurs bouchons (bouchons rodés).

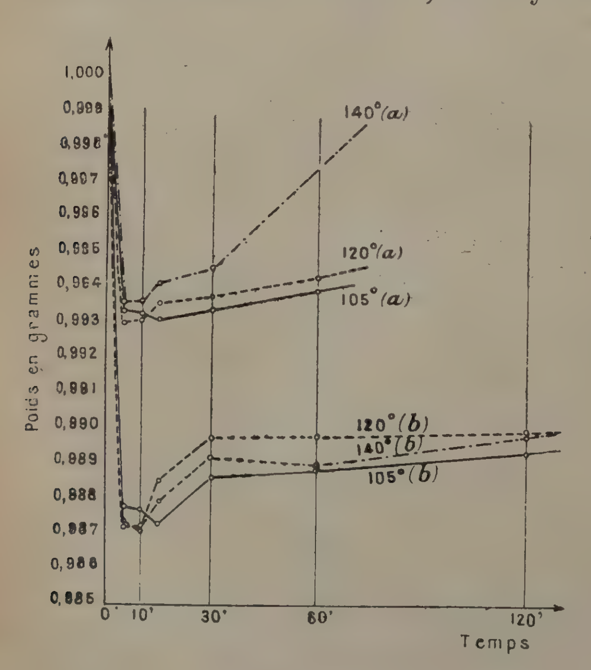


Diagramme n° 1.

Les résultats de ces déterminations figurent aux *tableaux Nos 1 et 2* ; chacun d'eux représente la moyenne de trois dosages concordants. Ces résultats suffisent à montrer qu'après quinze minutes de séjour à l'étuve à 105°, le poids du charbon, qui jusqu'à ce moment avait diminué, commence à augmenter (voir aussi les *diagrammes Nos 1 et 2*).

Dans des expériences effectuées à 120° et à 140°, nous avons constaté un poids minimum des échantillons respectivement après dix et cinq minutes.

Nous n'avons pas cru devoir fractionner davantage les temps de séjour à l'étuve.

L'augmentation de poids due à la fixation d'oxygène est beaucoup plus rapide à 140° qu'à 105°.

L'examen des résultats et des diagrammes montre en outre qu'il est illusoire de vouloir dessécher jusqu'à « poids constant » une prise d'essai de charbon en prolongeant indéfiniment son séjour à l'étuve à 105°, ou à une température supérieure.

Néanmoins, comme certains chimistes conseillent, pour doser l'eau hygroscopique dans un charbon, de le dessécher à l'étuve jusqu'à « poids constant », il semble qu'on puisse, dans certaines conditions, obtenir des pesées consécutives concordantes ou à peu près concordantes.

Ce n'est possible que si l'augmentation de poids due à la fixation d'oxygène est compensée par une perte due au dégagement lent d'une autre substance.

Nous avions d'abord pensé que cette compensation pouvait peut-être s'établir par le départ d'eau de constitution des silicates dont sont formés les schistes qui se trouvent mélangés aux charbons ; c'est pour cette raison que nous avons examiné des schistes provenant du « toit » des couches dans lesquelles on avait prélevé nos échantillons de charbons.

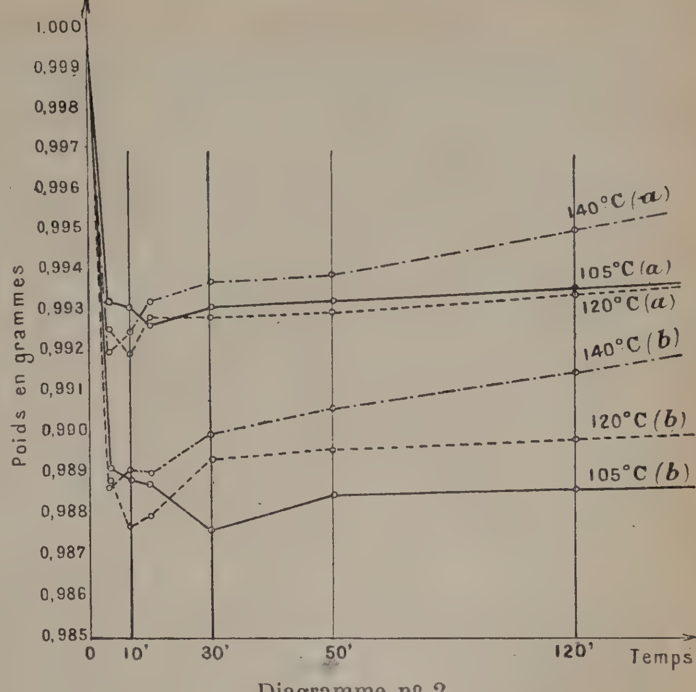


Diagramme n° 2.

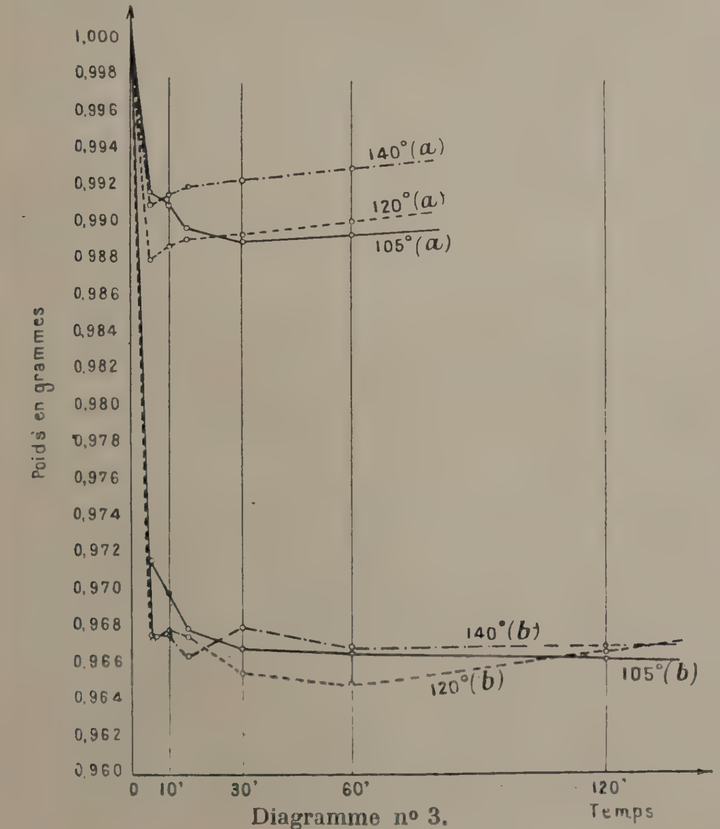


Diagramme n° 3.

Nous avons soumis ces schistes aux mêmes essais que les charbons ; les résultats ont été réunis dans le *tableau N° 3* et le *diagramme N° 3*.

Contrairement à notre attente, les schistes se sont comportés comme les charbons, à cause précisément du charbon (10 à 20 %) qu'ils contiennent.

La présence de schiste dans le charbon, même en grande quantité, ne permettrait donc pas d'expliquer cette « constance de poids ».

Nous avons cherché l'explication dans une autre voie ; nous avons abandonné nos échantillons de charbons et de schistes dans une atmosphère humide pendant deux mois ; nous les avons étalés sur les plaques de Pétir

que nous avons introduites dans des exsiccateurs contenant de l'eau ; les exsiccateurs étaient ouverts de temps à autre pour que l'air puisse s'y renouveler.

Lorsque, après avoir retiré les échantillons, nous avons déterminé les variations de poids sur des prises d'essai d'un gramme en fonction de la température et du temps de séjour à l'étuve, nous avons constaté qu'en prolongeant la durée de séjour, l'augmentation de poids n'était plus aussi marquée que lorsque le charbon était frais. On pourrait à la rigueur, négliger cette légère augmentation de poids.

La constance apparente est due vraisemblablement à un départ d'anhydride carbonique. On sait en effet qu'un charbon, exposé à l'air, fixe d'abord de l'oxygène sans dégager de l'anhydride carbonique ; ce dégagement ne se produit que lorsque le charbon est déjà sensiblement altéré par l'oxydation. Il est donc naturel que le charbon altéré par une exposition prolongée à l'air humide abandonne, surtout quand on le chauffe, de petites quantités d'anhydride carbonique, sans qu'il cesse toutefois d'absorber de l'oxygène. Dès lors, il n'est pas impossible d'obtenir, en maintenant un charbon altéré à l'étuve à 105° pendant plus d'un quart d'heure, une constance de poids ou, tout au moins une augmentation de poids moins marquée qu'avec un charbon frais.

Mais cette constance de poids devrait être considérée bien plus comme l'indice d'une altération du charbon que comme celui de la fin de sa dessiccation.

Conclusions.

1° Pour dégager l'eau d'interposition (eau accidentelle et eau hygroscopique) d'un charbon soumis à l'analyse, il suffit de le chauffer pendant quinze minutes à l'étuve à 105°, à condition que l'échantillon soit réparti dans un pèse-substance à fond plat à raison de 0 gr. 15 à 0 gr. 25 par centimètre carré.

On opère sur 1 gramme lorsque l'échantillon est finement pulvérisé (pèse-substance de 3 centimètres environ de diamètre) et sur 5 grammes ou davantage lorsque l'échantillon est pulvérisé grossièrement (dans un pèse-substance de 5 à 6 centimètres de diamètre).

2° Le procédé est applicable aussi bien aux lignites qu'aux charbons maigres ou aux charbons gras. Nous appuyons notre opinion sur les résultats que nous avons obtenus par ce procédé dans l'analyse de six charbons lors de l'enquête faite par la Commission Internationale d'Analyse à l'occasion du Congrès de New-York en 1912 (1).

3° Nous ne pensons pas qu'on puisse dessécher à l'air dans une étuve, jusqu'à constance de poids, un charbon non altéré.

Principaux mémoires relatifs a la dessiccation rapide des charbons.

H. Fayol. — Altération de la houille exposée à l'air et combustion spontanée de la houille. *Bull. de la Société de l'Industrie Minérale, 8* (2) (1879), pp. 487-746.

H. Pellet. — Analyse des charbons. *Bull. Assoc. des Chim. de Sucrerie et de Distillerie 21* (Juin 1904), pp. 1203-1223.

H. Pellet et A. Arnaud. — *Ibid. 23* (Mai 1906), p. 1213.

L.-L. De Koninck et M. Huybrechts. — Voir, pour leur contribution aux travaux de la Commission Internationale d'Analyse sur ce sujet, le rapport de M. L. Lindet déjà cité.

E. Mertens. — Sur l'oxydabilité des charbons et le dosage de l'humidité. (L'auteur a prolongé le séjour du charbon à l'étuve à 105° pendant plusieurs mois.) *Bull. de la Fédération des Industries chimiques de Belgique*, t. 4 (1922), N° 9, p. 361 à 364. (Ce *Bulletin* est publié avec le *Bull. de la Société chimique de Belgique.*)

Les mémoires cités dans ce rapport sont résumés, soit dans le travail de documentation que nous avons présenté à la Conférence de Bucarest en 1925, soit dans celui de cette année.

(1) Voir le Compte-Rendu de la Commission internationale d'Analyse, au Congrès International de Chimie appliquée, tenu à New-York en 1912, par M. Lindet, p.p. 77 à 135. (Paris, Belin frères. 1912.)

Discussion de la valeur du procédé de dosage de l'eau d'interposition dans les charbons par dessiccation a 105° pendant quinze minutes.

Le procédé de dosage de l'eau dans les charbons par perte de poids suivant le mode opératoire décrit plus haut, donne des résultats constants et aussi satisfaisants que ceux fournis par les autres procédés (voir les tableaux de résultats réunis dans le compte rendu de la Commission Internationale d'Analyse, 1912).

L'exécution en est simple et rapide.

Il comporte toutefois deux causes d'erreur :

1° En même temps que l'eau, on expulse les gaz occlus dans le charbon et notamment le méthane et l'oxyde de carbone qui sont des gaz combustibles et qui doivent, à ce titre, être considérés comme des constituants normaux des charbons ;

2° Pendant les quinze minutes de séjour à l'étuve, le charbon subit une oxydation dont on ne pourrait, d'après certains chimistes, déterminer l'importance.

Examinons ces deux points :

1° *Gaz occlus.* — D'après les recherches d'Erdmann (voir le résumé du travail de ce chimiste dans notre rapport présenté l'année dernière à Bucarest, N° 114, p. 30), dans le cas des lignites, on n'expulse à 105° que de l'azote et de l'oxygène de l'air occlus.

Pendant le refroidissement sous exsiccateur, le charbon reprend la totalité ou une partie de ces gaz.

Pour des lignites, l'erreur serait donc nulle ou à peu près nulle.

Dans le cas de charbons gras, pour lesquels le phénomène peut avoir la répercussion la plus défavorable sur l'exactitude des résultats, on peut calculer que par l'expulsion du méthane on commettrait une erreur de 0,04 % en supposant qu'on ait affaire au charbon gras westphalien pris comme premier type par E. Erdmann ; pour le charbon à gaz de Gelsenkirchen (deuxième type), l'erreur serait au maximum de 0,11 %, et pour le charbon gras westphalien (troisième type), l'erreur serait nulle.

Si on suppose que le charbon ne reprend ni oxygène ni azote pendant le refroidissement, on commettrait, du fait de l'expulsion de tous les gaz occlus (y compris l'azote, qui est de beaucoup le plus important) une erreur maxima de 0,15 % et minima de 0,03 %.

Il nous paraît d'ailleurs logique, lorsqu'on veut déterminer la valeur d'un charbon, de considérer l'azote, l'oxygène et l'anhydride carbonique occlus comme des matières inertes au même titre que l'eau d'interposition.

Au surplus, si on compare entre eux les résultats obtenus lors de l'enquête de 1912, on verra que des différences de 0,15 % n'ont rien d'excessif.

2° *Oxydation.* — Il est facile de calculer l'erreur maxima du fait de l'oxydation du charbon pendant son séjour à l'étuve durant quinze minutes.

Le charbon est introduit froid à l'étuve, il n'est donc pas à la température de 105° pendant toute la durée de son séjour à l'étuve. Admettons néanmoins qu'il soit porté pendant quinze minutes à 105°, nous aurons le maximum d'oxydation depuis le commencement jusqu'à la fin de cette période de temps. On peut calculer par extrapolation que pour le charbon maigre l'erreur maxima est de 0,03 % ; pour le charbon demi-gras elle est de 0,04 %.

Si nous effectuons le même calcul à partir des résultats obtenus en 1912, nous obtenons pour le charbon N° 1 (anthracite) une erreur maxima de 0,08 % ; pour le N° 2 (lignite) une erreur de 0,08 % ; pour le N° 3 (charbon gras) une erreur de 0,13 % ; pour le N° 4 (charbon de mauvaise qualité qui s'altérait rapidement, V. p. 84 du Compte rendu) une erreur de 0,06 % ; pour le N° 5 (charbon bitumineux) une erreur de 0,17 % et pour le N° 6 (charbon bitumineux) une erreur de 0,18 %.

Il est à remarquer que cette erreur due à l'oxydation est de signe contraire de celle due à l'expulsion des gaz occlus et qu'elles sont plus fortes pour les charbons gras que pour les charbons maigres. Ces deux erreurs doivent donc s'annuler partiellement.

Pour terminer cette discussion, j'ajouterai encore que, en 1912, l'un des membres de la

Commission Internationale d'Analyse, M. Follard, avait desséché un charbon (le N° 2 qui était un lignite) dans un exsiccateur à anhydride phosphorique.

Après trois jours, il avait constaté une perte de poids de 10,07 % (moyenne de deux résultats très concordants) après une semaine, une perte de 10,16 %.

Après quinze minutes de séjour à l'étuve à 105° et refroidissement sous exsiccateur à chlorure calcique, j'avais trouvé 10,03 % ! Moi-même, dans le vide sulfurique, je n'avais trouvé 10,01 % qu'après cent-vingt heures.

Emploi de l'exsiccateur à chlorure calcique. — Malgré la supériorité de l'acide sulfurique et de l'anhydride phosphorique sur le chlorure calcique, au point de vue de l'absorption de la vapeur d'eau, nous employons néanmoins le dernier de ces réactifs parce que la manipulation de l'anhydride phosphorique est trop incommode. Nous avons abandonné depuis longtemps l'acide sulfurique concentré parce que l'exsiccateur qui le contient se remplit rapidement d'anhydride sulfureux, perceptible à l'odorat ; ce gaz provient de l'action de l'acide sulfurique sur le corps gras dont on enduit les bords de l'exsiccateur et du couvercle. L'acide sulfurique grimpe le long des parois de l'appareil ; une fois commencée, la réaction ne s'arrête plus.

Le charbon absorbe de l'anhydride sulfureux.

Nous ne pensons pas que les autres procédés de dosage de l'eau dans les charbons présentent, sur celui que nous avons adopté, des avantages sérieux.

Nous n'insisterons plus sur la valeur du procédé par dessiccation jusqu'à « poids constant », ou par dessiccation pendant une heure ou deux heures à 105°.

Quant au procédé de dosage de l'eau par perte de poids résultant de la dessiccation à 105° dans un courant de gaz inerte, il nous paraît devoir donner des résultats plus satisfaisants que les précédents lorsque le gaz inerte employé est l'azote. Mais il est d'une exécution longue et délicate, il présente, comme celui que nous avons employé, l'inconvénient d'expulser les gaz occlus. Quand on opère avec de l'azote, les gaz occlus sont remplacés, pendant le refroidissement, par de l'azote, dont le poids spécifique est assez voisin de celui de l'air. Quand on opère avec de l'anhydride carbonique, les gaz occlus sont remplacés par un gaz plus lourd que l'air ; le poids du charbon, après l'essai, est trop élevé, nous avions déjà observé ce fait en 1912.

Un travail récent de R. Vondraček et B. Hlavica (*Bull. Soc. Chim. de France* (4) *37* (1925), 1310-1320) confirme cette observation. (Voir le résumé de ce travail au N° 186 de la documentation.)

Le procédé par pesée directe de l'eau dans des tubes tarés à chlorure calcique comporte des erreurs plus importantes que celles du procédé que nous avons employé ; ces erreurs seraient même, d'après G.-A. Brender a Brandis, et C.-J. Vergeer, de l'ordre de 0,5 %. (Voir N° 88 du rapport présenté à Bucarest.)

Le procédé par distillation au xylène présente l'avantage de n'exiger qu'une pesée qui, au surplus, ne doit pas être faite à plus d'un décigramme près, étant donnée l'importance de la prise d'essai. Mais il comporte des corrections qui ne sont pas négligeables.

Enfin, le procédé par dessiccation dans le vide est extrêmement lent ; on en réduit sensiblement la durée en chauffant l'échantillon.

L'acide sulfurique sera employé de préférence au chlorure calcique ; il est à conseiller de supprimer et de refaire le vide immédiatement une fois toutes les vingt-quatre heures. Toute rentrée d'air dans l'appareil de dessiccation ne doit comporter que de l'air desséché d'abord sur l'acide sulfurique.

Préparation de l'échantillon. — Il semble bien que tous les chimistes soient d'accord sur la nécessité, quel que soit le mode opératoire employé pour expulser l'eau hygroscopique des charbons, de faire perdre à ceux-ci, en les exposant à l'air libre et à la température ordinaire, l'eau qu'ils peuvent abandonner spontanément.

Une portion de 100 à 500 grammes de charbon, préalablement pesée, est étalée sur une plaque de métal tarée et exposée pendant vingt-quatre heures à l'air.

La plaque métallique est tarée de nouveau avec le charbon et la perte de poids est calculée.

Le charbon est ensuite pulvérisé dans un moulin fermé ; les prises d'essai sont ensuite prélevées et soumises au dosage. Les résultats sont rapportés, par le calcul, au poids du charbon avant la première dessiccation.

TABLEAU N° 1.

Charbon maigre

Matières volatiles 6,90 % (méthode des deux points).

Cendres 6,24 % . .	Silice, Si O^2.	2,41 %	*Remarque.* — La somme des constituants des cendres donnés par l'analyse dépasse le poids des cendres, surtout parce que le fer est calculé en oxyde ferrique, alors qu'il se trouve dans les cendres à l'état ferreux, au moins en grande partie.
	$Fe^2 O^3$ . . .	1,27 —	
	$Al^2 O^3$ . . .	1,68 —	
	CaO	0,39 —	
	MgO. . . .	0,07 —	
	P^2O^5. . . .	0,13 —	
	SO^3	0,47 —	
Soufre total, 1,24 %.		6,42 %	

a) *Charbon non altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :				
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes
105°	0,652 %	0,656 %	0,671 %	0,655 %	0,600 %
120°	0,698 —	0,685 —	0,642 —	0,617 —	0,562 —
140°	0,640 —	0,630 —	0,579 —	0,538 —	0,248 —

b) *Charbon altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :					
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes	120 minutes
105° . . .	1,217 %	1,224 %	1,269 %	1,141 %	1,111 %	1,058 %
120° . . .	1,261 —	1,288 —	1,146 —	1,023 —	1,022 —	0,997 —
140° . . .	1,271 —	1,270 —	1,203 —	1,078 —	1,103 —	1,014 —

Remarque. — Nous donnons les résultats avec trois décimales tels que nous les avons obtenus par le calcul des moyennes. Cela ne signifie pas que nous jugions nécessaire d'exprimer les résultats d'une analyse de charbon avec plus de deux décimales, la première ne pouvant déjà pas être donnée avec certitude, du moins pour certaines déterminations.

TABLEAU N° 2.

Charbon demi-gras

Matières volatiles, 9,50 % (méthode des deux points).

Cendres 7,69 % . .	Silice. . . .	2,99 %	Même remarque à propos de l'analyse des cendres que pour le charbon précédent.
	$Fe^2 O^3$ . . .	1,28 —	
	$Al^2 O^3$ . . .	1,99 —	
	CaO	0,67 —	
	MgO. . . .	0,11 —	
	P^2O^5. . . .	0,15 —	
	SO^3	0,55 —	
Soufre total, 1,23 %.		7,74 %	

a) *Charbon non altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :					
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes	120 minutes
105° . . .	0,667 %	0,684 %	0,724 %	0,684 %	0,667 %	0,637 %
120° . . .	0,740 —	0,799 —	0,710 —	0,707 —	0,695 —	0,644 —
140° . . .	0,799 —	0,746 —	0,670 —	0,617 —	0,603 —	0,496 —

b) *Charbon altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :					
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes	120 minutes
105° . . .	1,079 %	1,106 %	1,116 %	1,222 %	1,148 %	1,129 %
120° . . .	1,110 —	1,228 —	1,198 —	1,057 —	1,012 —	1,011 —
140° . . .	1,117 —	1,086 %	1,089 —	0,988 —	0,927 —	0,840 —

TABLEAU N° 3.

Schiste

Schiste provenant du toit de la couche où l'échantillon de charbon maigre avait été prélevé.

Matières volatiles, 10,50 %.

Cendres 77,64 %. . { Silice . . . 39,12 % ; Fe^2O^3. . . 13,70 — ; Al^2O^3. . . 21,95 — ; CaO. . . . 1,46 — ; MgO . . . 0,88 — ; P^2O^5 . . . 0,23 — ; SO^3. . . . 0,47 — } Même remarque à propos de l'analyse des cendres que pour le premier charbon.

Silice . . .	39,12 %	
Fe^2O^3. . .	13,70 —	
Al^2O^3. . .	21,95 —	
CaO. . . .	1,46 —	
MgO . . .	0,88 —	
P^2O^5 . . .	0,23 —	
SO^3. . . .	0,47 —	
	77,81 %	

Soufre total, 1,38 %.

a) *Schiste non altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :					
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes	120 minutes
105° . . .	0,821 %	0,898 %	1,007 %	1,087 %	1,043 %	—
120° . . .	1,184 —	1,113 —	1,073 —	1,035 —	0,981 —	—
140° . . .	0,849 —	0,819 —	0,792 —	0,747 %	0,689 %	—

b) *Schiste altéré.*

Températures	Pertes de poids pour des durées de chauffe de :					
	5 minutes	10 minutes	15 minutes	30 minutes	60 minutes	120 minutes
105° . . .	2,830 %	3,003 %	3,200 %	3,309 %	3,319 %	3,327 %
120° . . .	3,263 —	3,202 —	3,242 —	3,437 —	3,511 —	3,353 —
140° . . .	3,249 —	3,206 —	3,353 —	3,198 —	3,332 —	3,307 —

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DU CONSIGLIO NAZIONALE DI CHIMICA

Par M. G. LEVI,

Directeur de l'École Royale Supérieure de Chimie Industrielle de Bologne

Dosage de l'humidité dans les charbons. — Modes opératoires.

La première difficulté que l'on rencontre lorsqu'on veut faire l'analyse élémentaire d'un combustible, c'est la détermination de l'humidité. On sait, en effet, que pour éliminer toute l'eau hygroscopique des combustibles par évaporation, il est nécessaire de les chauffer longtemps à une température d'au moins 110°. D'un autre côté, vers la fin de la dessiccation, après un temps qui peut varier suivant le degré d'humidité et la quantité de combustible, commencent à se manifester des phénomènes d'oxydation particulièrement sensibles dans les combustibles pauvres, plus riches que d'autres en oxygène et en matières volatiles.

Ces phénomènes d'oxydation, auxquels on attribue généralement les autocombustions ou combustions lentes, spontanées, des combustibles et aussi la diminution brusque de leur pouvoir calorifique et d'autres propriétés importantes au point de vue technique telles que le pouvoir agglutinant, ces phénomènes, disons-nous, ont été l'objet d'études nombreuses et patientes desquelles il semble résulter qu'ils sont dus aux constituants résineux des charbons.

Il peut même se faire que, pour de fortes élévations de température locales dues au caractère exothermique de ces réactions, il y ait production d'anhydride carbonique provenant, soit de la distillation de quelques constituants du charbon, soit de la décomposition commençante des carbonates contenus dans les matières minérales. Sur ces faits secondaires et les pertes de poids qui y sont relatives prédomine cependant l'augmentation de poids par suite de la fixation d'oxygène de l'air atmosphérique, augmentation qui se manifeste facilement au cours des déterminations de l'humidité et qui, une fois commencée, continue assez rapidement. La méthode conseillée dans la technique de l'analyse courante, pour obvier à cet inconvénient, est une méthode d'approximation. Si, comme il arrive presque toujours dans les combustibles pauvres, au cours de la dessiccation, au lieu d'arriver à une constance de poids, on note à un certain moment une tendance à l'augmentation, on prend comme exacts les résultats correspondant à la pesée immédiatement antérieure. Ce mode opératoire n'est pas sûr, parce qu'il n'est pas possible d'établir à quel moment précis et dans quelle phase du phénomène de dessiccation l'oxydation éventuelle a commencé ni dans quelle mesure l'augmentation de poids qui en résulte est compensée par la perte de poids due au départ de l'eau hygroscopique. Si, dans la suite, l'échantillon desséché doit servir à d'autres déterminations telles que la mesure du pouvoir calorifique, l'analyse élémentaire, le dosage des matières volatiles, etc., il est d'autant plus nécessaire d'éviter cette oxydation que celle-ci altère les propriétés du charbon dans une mesure que l'on ne peut prévoir.

Différents auteurs qui se sont occupés de cette question dans un esprit scientifique ont proposé des dispositifs et des procédés basés sur différents principes ; parmi ces méthodes, nous avons cru pouvoir en examiner et en comparer trois :

1° Dessiccation dans un courant de gaz inerte ;

2° Dessiccation à la température ordinaire, dans le vide, au-dessus d'anhydride phosphorique ;

3° Dessiccation par chauffage sous pression réduite.

La dessiccation à chaud dans un courant de gaz inerte peut se faire à l'aide du dispositif préconisé par Langbein (1) ; on introduit dans une étuve ordinaire un petit matras muni d'un bouchon à deux trous, l'un pour l'entrée du gaz inerte, l'autre pour la sortie du gaz et de la vapeur d'eau.

Ce dispositif est suffisant et dispense de recourir à des appareils spéciaux ; toutefois, il convient de dire qu'il comporte une manipulation assez incommode et qu'au surplus toutes les étuves ne se prêtent pas à l'introduction des tubes de caoutchouc pour l'entrée et la sortie des gaz.

(1) Muspratt, *Encycl. d. Techn. Chem.*, Ergzbd., 1, Brunswick 1917, 260.

Au contraire, Ferdinant FISCHER (1) propose l'emploi d'une petite étuve cylindrique en cuivre de 10 centimètres de diamètre et de 15 centimètres de hauteur. Cette petite étuve est fermée à la partie inférieure et porte un tube de 8 millimètres environ de diamètre, plié à angle droit, qui sert à l'introduction de l'anhydride carbonique sec et privé d'air. A la partie supérieure est adapté un petit couvercle percé de deux trous, un pour l'introduction du thermomètre et l'autre pour la sortie du gaz et de la vapeur d'eau. L'étuve repose sur un support en fer sur lequel s'adapte une chemise d'amiante nécessaire pour maintenir l'étuve à température constante. On chauffe l'appareil au moyen d'un petit fourneau circulaire placé en dessous et constitué par un simple tube de cuivre foré de trous. Sur une tôle trouée, maintenue par des supports à l'intérieur de l'étuve, on dépose les pèse-filtre contenant les échantillons à dessécher : échantillons d'un gramme environ qui, suivant le conseil de FISCHER, peuvent être introduits sous forme de comprimés afin de présenter la plus petite surface possible aux phénomènes d'oxydation.

Cette étuve présente les avantages suivants :

1º Elle prend assez rapidement la température de dessiccation ; la température est facile à régler ; elle se distribue uniformément à l'intérieur de la petite chambre, ce qui abrège notablement la durée de l'opération ;

2º La circulation facile de l'anhydride carbonique, de la base au sommet, sous forme d'un courant qui non seulement remplit facilement toute l'étuve en expulsant l'air, mais facilite aussi l'élimination de la vapeur d'eau par son mouvement ascensionnel ;

3º L'appareil est facile à construire ; il est économique et peu encombrant.

Pour la dessiccation sans élévation de la température, nous avons choisi le procédé préconisé par MANZELLA qui dispose le combustible dans un exsiccateur ordinaire à vide entre deux étages d'anhydride phosphorique, l'un en dessous, l'autre au-dessus de l'échantillon.

Pour la dessiccation sous pression et température réduites, nous nous sommes servi d'un évaporateur à vide chauffé au bain-marie, muni d'un régulateur de température et de robinets permettant de déplacer l'air de la cloche à l'aide d'anhydride carbonique avant de faire le vide afin que le gaz restant dans la cloche pendant la dessiccation constitue une atmosphère non oxydante.

Dans cet appareil, avec un vide d'environ 70 centimètres de mercure, la dessiccation du combustible peut être réalisée sans que la température dépasse 70-80º.

Tous ces dispositifs nous permettent de dessécher complètement le combustible en le mettant à l'abri des phénomènes d'oxydation, puisque, en prolongeant encore la chauffe après la dessiccation entière, on ne constate pas d'augmentation de poids.

Mais la méthode de beaucoup la plus rapide est celle qui consiste à chauffer le charbon dans un courant de gaz inerte comme le montrent le premier et le dernier des résultats réunis dans le tableau suivant, et provenant d'expériences comparatives effectuées sur un lignite noir de RIBOLLA :

Appareil	H^2O %	Observations	Durée de l'opération
Étuve de FISCHER.	12,16	Moyenne de 6 déterminations	3 à 4 heures.
Exsiccateur à vide P^2O^5 . . .	12,18	— — 3 —	4 à 5 jours.
Évaporation dans une atmosphère de CO^2 sous pression réduite.	12,09	— — 4 —	2 jours.
Dispositif de LANGBEIN. . . .	12,21	— — 5 —	2 à 3 heures.

Nous conseillons, en raison de sa simplicité et de sa facilité, l'emploi de la petite étuve de FISCHER.

(1) *Manuel pour l'essai des Combustibles, etc.*, d'après la quatrième édition allemande, Trad. par L. GAUTIER (1902

RAPPORT PRÉSENTÉ
AU NOM DU NATIONAL RESEARCH COUNCIL DU JAPON

Par M. T. TAKAMATSU

M. Y. Oshina, directeur de l'Institut de Recherches du Pétrole au Ministère du Commerce et de l'Industrie, m'a très aimablement donné les renseignements suivants provenant des expériences faites à l'Institut avec des charbons japonais :

1° Un échantillon de charbon en poudre passant à travers un tamis de 60 fut examiné en ce qui concerne son état de dessiccation, à une température constante, entre 95 et 120°, tout en faisant passer de l'air ou de l'azote pendant ce temps. Les résultats obtenus sont les suivants :

a) En faisant passer de l'air, un poids minimum a été atteint après une heure, après quoi un certain changement de poids a été observé ; mais en faisant passer de l'azote, un poids minimum constant a été atteint en une heure et ce poids est demeuré invariable ;

b) A 105°, le poids minimum a été le même, qu'on fasse passer de l'air ou de l'azote ; au-dessus de 105°, une diminution de poids fut observée quand on fit passer l'azote, et une augmentation de poids quand on fit passer l'air ;

c) La quantité d'humidité déterminée par absorption par du chlorure de calcium a été la même à 105° et à une température supérieure. D'où, l'on peut conclure que, à des températures supérieures à 105°, le charbon se décompose dans un courant d'azote avec perte de poids et s'oxyde dans l'air avec augmentation de poids ;

2° Afin de voir la relation entre l'humidité de l'atmosphère et l'humidité du charbon, des échantillons de charbon en poudre de différentes variétés, de différentes finesses et d'âges différents, une fois sortis de la mine, furent mis dans une atmosphère d'azote d'un degré d'humidité défini. Il fut observé qu'en général, le degré de l'humidité qu'un charbon peut atteindre varie avec l'humidité de l'azote ; ce degré variant cependant en rapport avec la finesse de la poudre, l'âge, mais plus particulièrement avec la variété de charbon.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉCONOMIE DES COMBUSTIBLES DES PAYS-BAS

Par M. Cl. G. DRIESSEN, Ingénieur-Chimiste a Maastricht.

Détermination de la teneur en eau.

La détermination de la teneur en eau d'une grande quantité de charbon présente, comme nous savons, nombre de difficultés. Les premières difficultés s'offrent dès l'échantillonnage. Par suite de l'affaissement de l'eau ou de la poussière de charbon, il peut y avoir des différences considérables en teneur en eau, entre les différentes parties d'une quantité donnée de charbon, différences dont on doit tenir compte, lorsqu'on prend les échantillons.

Une deuxième difficulté, qui se présente plus spécialement par rapport à la teneur en eau elle-même, est la possibilité que la teneur en eau de l'échantillon se modifie, par suite de l'évaporation de l'eau, pendant la prise de l'échantillon, ce qui est favorisé par la nécessité

de répandre le charbon, de le piler et de le mélanger, toutes opérations, qui sont parfois de longue durée. Abstraction faite de l'humectation de l'échantillon par la pluie, chose qui doit être évitée en tous cas, la teneur en eau d'un échantillon de charbon sec peut subir un accroissement par l'absorption de l'humidité qui se trouve dans l'air humide.

Aussi, veut-on avoir une plus grande certitude quant à la question de savoir si la teneur en eau d'un échantillon correspond à celle de la moyenne d'un lot de charbon, on doit travailler le moins possible le grand échantillon, qui doit être composé de manière à répondre aux exigences ayant trait à la prise d'échantillons (+ 1/1000 de la quantité totale), et faire subir aussi rapidement que possible à l'échantillon les opérations nécessaires.

Par le fait que la partie de la teneur en eau qui est le plus sujette à modification, notamment la teneur en eau, soi-disant libre, se présente davantage à l'extérieur du charbon, et dépend moins de la composition intérieure, nous nous trouvons en position favorable pour abréger aussi les opérations que doit subir l'échantillon, surtout pour ce qui concerne la teneur en eau, car il n'est pas nécessaire de prêter grande attention à l'homogénéité, si indispensable aux autres propriétés.

C'est pour cette raison seulement qu'on pile le grand échantillon, qui peut comporter jusqu'à 500 kilos en morceaux d'une grosseur maximum de 3 centimètres, et qu'on le mélange. Cela se fait le mieux en réduisant en morceaux le grand échantillon, pelletée par pelletée, et en faisant un deuxième tas du charbon pilé, en répandant les unes par-dessus les autres les pelletées de charbon concassé. Maintenant on diminue de moitié le tas de charbon pilé, par exemple en en enlevant une partie avec la pelle, et en faisant en sorte qu'on prenne chaque pelletée à côté de la place où on a pris la pelletée précédente ; on finit ainsi par faire le tour du tas, et par faire des tas séparés des pelletés paires et impaires. Ensuite, on traite de la même manière un des deux tas de l'échantillon, destiné à la détermination de la proportion de cendres, de matières volatiles, de la valeur calorifique, etc.

Avant de séparer le second tas, on en enlève environ 15 kilos, en prenant à différents endroits du tas un peu de charbon, et on se sert de l'échantillon ainsi obtenu, comme « échantillon à eau ».

Puis on met « l'échantillon à eau » dans trois bouteilles étanches de 5 kilos chacune, et on les envoie au laboratoire. Généralement, il est si mouillé qu'on ne peut pas le moudre convenablement, ou bien en le concassant ou en le moulant on risque d'avoir une grande perte d'eau, même dans les appareils de laboratoire. La première opération possible est alors de peser l'échantillon dans des plateaux plats, par exemple d'aluminium, qui peuvent contenir de 1 kilo à 1 kg. 5 et de sécher le charbon. Ce séchage préalable doit se faire de telle manière que toute modification de la nature du charbon soit exclue.

En cas d'un séchage plus ou moins prolongé à une température assez élevée, cette possibilité existe pour la plupart des charbons ; aussi le séchage préalable se fait-il à une température au-dessous de 50° centigrades, après quoi on pèse les plateaux. D'ordinaire on peut voir aisément si le charbon n'est pas plus mouillé qu'après avoir été séché à l'air. Un moyen de contrôle excellent c'est de peser le charbon après un séchage de quelques heures, et de le laisser ensuite tel quel pendant une nuit, afin de se rendre compte si par la suite le poids s'est accru ou a diminué. Dans l'éventualité d'une perte de poids considérable, on doit procéder à un nouveau séchage préalable. Ce charbon, séché préalablement, et étant pour ainsi dire du charbon séché à l'air, peut alors, quand on a à sa disposition des moulins propres à cette opération, notamment des moulins qu'on peut fermer hermétiquement, ou mieux encore des moulins à billes, être moulu en une seule opération au moyen d'un tamis B. 20 (20 mailles par centimètre, 400 par cm², ouverture des mailles 0,3 millimètre). Si les moulins sont ouverts et que par suite de l'opération de la mouture on peut s'attendre à un accroissement de température, de sorte qu'une perte d'eau devient probable, la meilleure façon de moudre le charbon c'est de le moudre plusieurs fois, chaque fois de plus en plus petit, et cela marchant de pair avec une réduction de l'échantillon, pour faire économie de besogne. Au

cas où les morceaux ont une grosseur de 2 millimètres, on peut réduire l'échantillon à un poids de 750 grammes, tandis que lorsque les morceaux ont une grosseur maximum de 1 millimètre, on peut tolérer une réduction de l'échantillon jusqu'à un poids de 200 grammes.

On se demandera peut-être, eu égard à ce que ce procédé est relativement compliqué, si le séchage direct à une haute température de l'échantillon, tel qu'il se présente dans son état primitif, ne conduit pas plus rapidement et plus simplement au but. Nous l'avons en tous cas essayé, bien que, nous basant sur nos propres recherches autant que sur les données dans les ouvrages techniques, nous fussions d'avance assez sceptiques, et il en résulta que c'était à bon droit. Cela a son origine en ceci, que la détermination de la teneur en eau du charbon, de même que tant d'autres dosages chimico-techniques, représente un compromis de facteurs entre lesquels existe une opposition.

La détermination de la teneur en eau des combustibles a pour but de déterminer un élément constitutif du combustible, à la livraison duquel on ne met pas de prix, pas plus qu'à la cendre. Pour ce qui concerne la détermination de la teneur en eau, on va donc de préférence si loin, qu'on puisse faire apparaître la plus grande quantité possible de l'élément non désiré. Il en résulte que pour la détermination de la teneur en eau on choisit les circonstances d'une façon aussi favorable qu'il est permis de le faire par rapport à d'autres facteurs. Ces autres facteurs sont :

1° L'échappement d'autres éléments volatils auxquels on attache de la valeur ;

2° L'influence de l'oxygène de l'air sur le charbon, ce qui a souvent comme conséquence une augmentation de poids sous forme d'absorption d'oxygène ;

3° Le temps nécessaire à la détermination ;

4° Les appareils nécessaires à la détermination.

La meilleure détermination est donc une détermination directe, où l'eau s'échappant du charbon est recueillie et pesée, et qui par l'application d'un courant de gaz non réactif rend tout symptôme d'oxydation impossible.

Les facteurs 3 et 4 présentent souvent des inconvénients pour ce dernier procédé de détermination.

Nous attirons l'attention sur le fait que peu importe la forme sous laquelle l'eau ainsi trouvée se présentait, notamment libre ou absorbée, comme eau de cristallisation, ou eau d'hydrate chargée d'éléments de cendre, ou enfin elle s'est peut-être formée d'abord de l'oxygène et de l'hydrogène du charbon même. L'autre méthode, directe également, notamment la distillation au moyen de xylol, donne des résultats dans le même genre, qui sont cependant sujets à des corrections nombreuses.

Dans l'application des autres méthodes, qui sont toutes indirectes, les deux premiers facteurs sont presque toujours des entraves.

On pourrait supposer *a priori*, que la perte de poids par suite de l'échappement d'eau, de même que l'augmentation de poids par suite d'absorption d'oxygène :

S'opère plus facilement sur une petite quantité de menu charbon que sur une grande quantité de gros charbon (l'épaisseur de la couche de charbon a également de l'influence sur ceci) ;

Se produit plus facilement dans des plateaux ouverts que dans des plateaux fermés ;

S'opère plus facilement par l'application d'un courant de gaz sec que sans celui-ci ;

A lieu plus facilement à haute température qu'à basse température ;

tandis que l'oxydation

S'opère plus aisément lorsque le charbon est un peu humide que lorsqu'il est absolument sec et que la perte d'eau :

S'opère plus facilement en abaissant la pression.

La méthode de détermination qui repose sur la dernière propriété, le séchage au moyen du vacuum-exsiccator, finit par donner des résultats satisfaisants, mais demande trop de temps.

En outre, on pourrait admettre que plus vite on élimine l'eau, moins l'oxydation a l'occasion de faire sentir son influence gênante, car l'absorption d'oxygène sera moins influencée que l'extraction de l'eau ; il devrait s'ensuivre que le séchage d'une petite quantité de menu charbon, dans des plateaux ouverts, en appliquant un courant de gaz sec, à une température qui n'est pas trop basse, est le meilleur procédé. Des différentes recherches qui ont été faites, il résulte que cette conclusion provisoire est juste.

Trois échantillons de charbon mouillé furent envoyés à six laboratoires. Les échantillons y furent en partie soi-disant séchés à l'air, ensuite moulus à une grosseur de 3 millimètres et l'eau en fut déterminée dans 5 grammes (en double), ensuite passés au tamis B. 20, ouvertures des mailles 0,3 millimètres, et l'eau fut déterminée dans 1 gramme. Une autre partie mouillée fut moulue à 3 millimètres, et l'eau fut déterminée dans 5 grammes. La détermination de la teneur en eau eut lieu par un chauffage d'une demi-heure et d'une heure, à 105° centigrades, dans une étuve à ventilation, dans de petits plateaux ouverts, et fermés, et par l'adoption du plus haut résultat.

La mouture à 3 millimètres, le charbon étant mouillé, donnait lieu à des pertes d'eau, car les résultats étaient plus bas de 0,7 à 2 %, sur un pourcentage total de + 8 %, que lorsque le charbon avait d'abord été séché à l'air et moulu ensuite.

Pour le séchage du charbon en morceaux de 3 millimètres de grosseur ou en poudre passant un tamis B. 20, la plus grande des deux teneurs en eau dépendait de la manière dont le charbon de 3 millimètres avait été passé au tamis B. 20. La mouture du charbon dans des moulins hermétiquement fermés donnait des résultats plus élevés pour le charbon finement pulvérisé, notamment de 0,2 à 0,3, que pour le gros charbon. La mouture dans des moulins ouverts, donnait, suivant la prudence apportée à l'opération, une teneur en eau plus élevée, égale ou un peu plus basse que celle du menu charbon ; les différences variaient d'environ 0,1 à 0,2 %.

Quant au séchage dans des plateaux ouverts ou fermés, ici les résultats dépendaient de l'espèce du charbon. Le charbon à haute teneur en eau, soi-disant bien liée (par exemple une grande quantité de matières volatiles et un charbon jeune) donnait comme teneur en eau, dans un creuset ouvert 0,1 à 0,3 % de plus que dans un creuset fermé, tandis que pour ce qui concerne d'autres charbons, les différences formaient des quantités négligeables. Les résultats ne dépendent pas de la teneur en eau existant avant le séchage.

De ce qui précède, nous pouvons donc déduire les conclusions suivantes :

1° Les échantillons de charbon qui n'ont pas un degré de dessiccation préalable correspondant à peu près au charbon séché à l'air, doivent, avant toute autre manipulation, subir cette dernière opération ;

2° Le charbon passé au tamis B. 20 perd plus facilement son eau que le même charbon moulu à 3 millimètres ;

3° En passant le charbon de 3 millimètres, séché à l'air, au tamis B. 20, il peut se produire aisément une perte d'eau ;

4° Pour le séchage du charbon on doit dans tous les cas se servir de préférence de petits plateaux ouverts.

Les autres bases servant à la détermination de la teneur en eau sont contenues dans la publication, se caractérisant par beaucoup de clarté, du « 8th. International Congress of applied Chemistry, t. 25, p. 41-90, 1912 ». Comme il nous a semblé que cette publication est tombée dans un oubli plus ou moins complet, nous croyons utile de rappeler quelques conclusions que nous pouvons en tirer :

I. — Le charbon sec étant très hygroscopique, il doit être pesé dans des plateaux hermétiquement fermés, et si on désire le garder pendant plus de dix minutes on doit le placer dans un exsiccateur séchant bien.

II. — Dans des circonstances normales, il est plus sûr d'employer dans l'exsiccateur, de l'acide sulfurique concentré que de se servir de P^2O^5.

III. — Au-dessous de 100° centigrades, la perte d'eau, pour ce qui regarde le dernier 1/10 %, peut souvent se faire très lentement, ce qui a comme conséquence que l'oxydation prend le dessus.

Au-dessus de 100° centigrades, et notamment entre 104 et 111° centigrades, ce séchage est souvent terminé après quinze minutes, le plus souvent après une demi-heure, et toujours après une heure.

IV. — Le séchage doit se faire dans de petits plateaux plats, dont le diamètre n'est pas trop petit, et non dans de hauts flacons à tare.

V. — L'étendue de la surface de chauffe de l'étuve doit être en proportion de sa capacité et la surface de chauffe doit être chauffée de telle manière qu'on soit certain d'obtenir partout, dans l'étuve, une température de 104-111° centigrades.

VI. — Il est bon d'aérer l'étuve, dans la mesure d'une à deux fois son volume par minute.

VII. — Les charbons qui ont une forte tendance à s'oxyder, propriété dont nous pouvons constater l'existence par la grande différence entre la détermination d'une demi-heure et celle d'une heure, doivent être séchés par un courant de gaz non réactif.

Par rapport à ce qui précède, les préceptes suivants ont été donnés pour la détermination de la teneur en eau.

Détermination de la teneur en eau.

Définitions.

a) La teneur en eau soi-disant libre = le pourcentage d'eau que contient un échantillon de charbon, au-dessous du pourcentage, correspondant à celui du charbon séché à l'air (en équilibre avec de l'air de 18 à 20° centigrades avec une humidité relative de 50 %).

b) La teneur en eau, soi-disant liée = le pourcentage de la perte de poids, de charbon séché à lair, en appliquant un séchage à 105° centigrades, calculé sur l'échantillon primitif.

c) La teneur en eau = $a + b$.

Lorsque le degré de dessiccation de l'échantillon de charbon que reçoit le laboratoire ne correspond pas, à peu de chose près, à celle de charbon séché à l'air, on procède avant tout à un séchage préalable, mais toujours au-dessous de 50° centigrades. Ce n'est qu'ensuite qu'on aborde la mouture de l'échantillon, qu'on continue jusqu'à ce que tout puisse passer par le tamis B. 20 (ouverture des mailles 0,3 millimètre, correspondant aux tamis D. I. N. No. 20, Normenblatt 1171 et U.S. No. 50). La perte de poids constatée lors du séchage préalable se calcule en pour cent.

De l'échantillon préparé suivant les préceptes on pèse 1 gramme dans une petite boîte de Petri de 5 centimètres de diamètre, et haute de 1 à 2 centimètres, qu'on peut fermer au moyen d'un couvercle s'y adaptant exactement.

On laisse sécher pendant une demi-heure ce petit plateau contenant le charbon, sans couvercle, dans une étuve à ventilation, dont les parois, chauffées à une température égale de 104 à 111° centigrades, ont une surface qui est en proportion de la capacité de l'étuve. Après cela on ferme le petit plateau, on le refroidit dans un exsiccateur au-dessus de l'acide sulfurique concentré et on le pèse. Là-dessus on met encore le petit plateau contenant le charbon, pendant une demi-heure dans l'étuve, et on procède à une nouvelle pesée.

La plus grande perte de poids, calculée en pour cent du charbon mouillé primitif, ajoutée à la perte de poids en pour cent constatée lors du séchage préalable, donne la teneur en eau du charbon primitif.

Si on s'attend à ce que le charbon manifeste une forte tendance à s'oxyder, ou bien à ce que les pertes de poids accusent une différence essentielle après un séchage d'une demi-heure et d'une heure, la détermination devra se faire dans un courant de gaz non réactif.

COMMISSION DE BROMATOLOGIE

INFLUENCE DE L'ACIDE BORIQUE SUR L'ACTIVITÉ DES PRINCIPALES VITAMINES

Par M[me] L. RANDOIN, MM. Ch. LORMAND et H. SIMONNET

I. — ACIDE BORIQUE ET VITAMINE LIPO-SOLUBLE A

Bien qu'il s'agisse avant tout d'une étude théorique, la question de l'influence de l'acide borique sur le facteur lipo-soluble A est en même temps une question présentant un réel intérêt pratique. L'acide borique est, en effet, employé pour assurer la conservation du beurre frais à des doses variant de 0,2 pour 100 à 0,3 pour 100, et l'on sait que le beurre frais représente une source de vitamine A particulièrement importante.

Après avoir choisi un beurre d'excellente qualité, nous avons pris, comme réactifs-animaux, de très jeunes rats en voie de croissance, sujets très sensibles au manque de facteur lipo-soluble A dans leur régime.

Nous avons expérimenté d'une manière comparative, au moyen de cinq lots d'animaux, sensiblement de même âge et de même poids. A chacun des lots correspondait un régime différent.

1[er] lot. — *Régime artificiel complet,* de composition centésimale suivante :

Peptone	17
Levure de bière sèche (source de facteur B)	3
Beurre frais (source de facteur A)	12
Saccharose	64
Mélange de sels (d'Osborne et Mendel)	4

2[e] lot. — *Régime artificiel, uniquement privé de facteur A,* de même composition centésimale que le précédent, mais le beurre frais est remplacé par du saindoux, matière grasse ne renfermant pas de facteur A (1).

Peptone	17
Levure de bière sèche	3
Saindoux	12
Saccharose	64
Mélange de sels	4

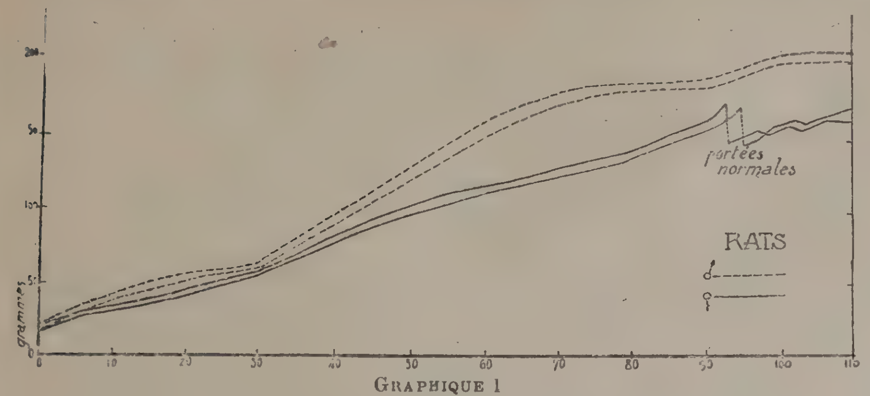
3[e] lot. — *Régime artificiel complet, contenant du beurre qui a été conservé, pendant trois mois, au moyen de 2,5 pour 100 d'acide borique pur.*

Ce régime renferme donc 0 gr. 30 pour 100 d'acide borique.

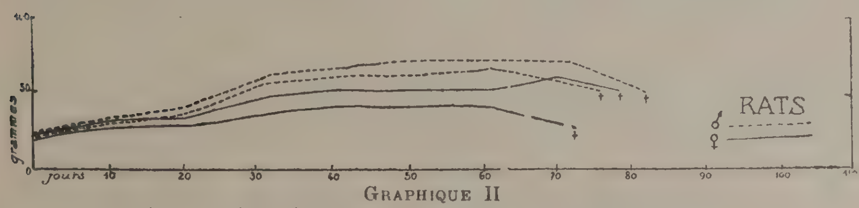
(1) Penau (H.) et Simonnet (H.). Régimes simples carencés en facteur lipo-soluble A (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1922, t. 4, p. 192-205). — Simonnet (H.). Régimes simples carencés en facteur lipo-soluble A (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1923, t. 5, p. 739-747).

4e lot. — *Même régime artificiel complet, mais le beurre employé a été conservé, pendant trois mois également, au moyen de 25 pour 100 d'acide borique pur.*

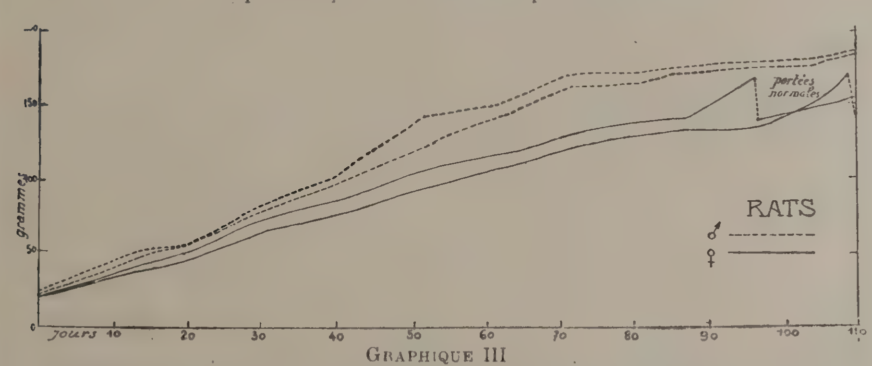
Ce régime renferme donc 3 grammes environ pour 100 d'acide borique.



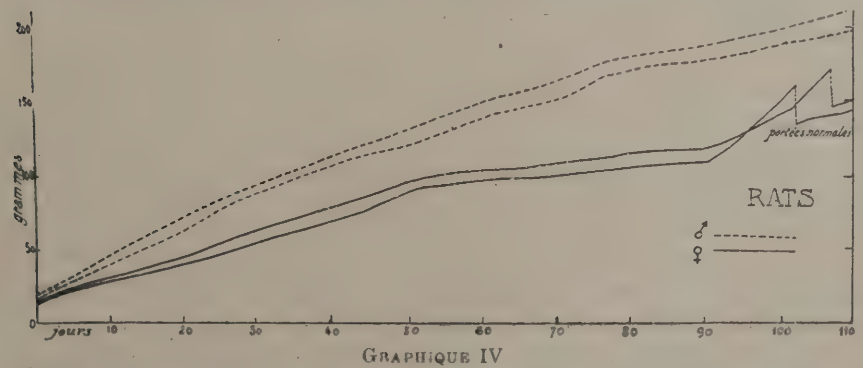
Graphique I
Courbes de croissance de rats soumis au régime artificiel complet.



Graphique II
Courbes de croissance de rats soumis au régime artificiel, uniquement privé de vitamine lipo-soluble A.



Graphique III
Courbes de croissance de rats soumis à un régime artificiel complet, contenant du beurre conservé pendant trois mois au moyen de 2,5 pour 100 d'acide borique.



Graphique IV
Courbes de croissance de rats soumis à un régime artificiel complet, contenant du beurre conservé pendant trois mois au moyen de 25 pour cent d'acide borique.

5e lot. — *Régime artificiel uniquement privé de facteur A, mais le saindoux employé à la place de beurre renferme 25 p. 100 d'acide borique pur.*

Le régime renferme donc 3 grammes environ p. 100 d'acide borique.

Les animaux consomment de 8 à 15 grammes de nourriture par jour. Leur poids a été déterminé tous les deux jours pendant toute la durée de l'expérience (quatre mois environ).

Les résultats sont mis en évidence au moyen des *graphiques I, II, III, IV, V,* qui correspondent aux cinq lots d'animaux.

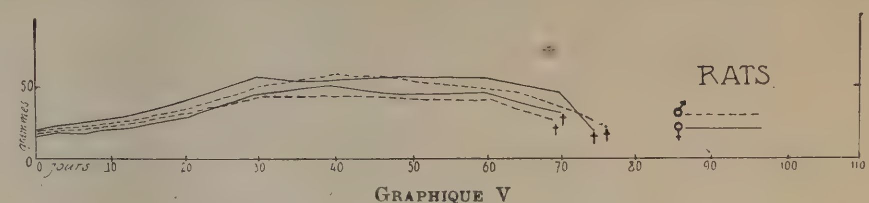
Avec le 1er régime (régime artificiel complet), on obtient des courbes de croissance régulières, aussi bien pour les mâles que pour les femelles, et ces dernières mettent bas des portées absolument normales.

Avec le 2e régime (régime artificiel privé de vitamine A), on obtient d'abord un début de croissance, puis une chute du poids des animaux, lesquels présentent en même temps, dans les délais habituels, les symptômes caractéristiques de la carence en vitamine lipo-soluble A (xérophtalmie, etc.).

Avec le 3e régime (régime artificiel complet

contenant 0,3 pour 100 d'acide borique), on obtient exactement les mêmes résultats qu'avec le régime artificiel complet (1er régime).

Avec le 4e régime (régime artificiel complet contenant 3 pour 100 d'acide borique), la courbe de croissance des mâles est normale, celle des femelles est un peu inférieure à la normale, mais les portées ne semblent différer en rien de celles des femelles soumises à un régime complet sans acide borique.



Graphique V

Courbes de croissance de rats soumis à un régime artificiel privé de facteur A, contenant du saindoux qui renferme 25 pour cent d'acide borique.

Enfin, avec le 5e régime, privé de facteur A et contenant 3 pour 100 d'acide borique, on obtient exactement les mêmes courbes qu'avec le 2e régime privé de vitamine A et ne contenant pas d'acide borique.

En prenant 10 grammes comme moyenne des ingesta quotidiens, les rats absorbent, avec leur ration, 0 gr. 03 d'acide borique dans le cas du régime n° 3 et 0 gr. 3 d'acide borique dans le cas du régime n° 4.

La présence de l'acide borique incorporé au beurre n'aurait donc aucune influence sur l'activité du facteur lipo-soluble A, même lorsque la proportion d'acide borique est beaucoup plus élevée que celle qui est employée habituellement pour assurer la conservation du beurre.

Enfin, la présence d'acide borique ne paraît pas modifier l'évolution de la carence en vitamine lipo-soluble A.

II. — ACIDE BORIQUE ET VITAMINE ANTISCORBUTIQUE OU FACTEUR C

Les expériences relatives à l'action de l'acide borique sur le facteur antiscorbutique ont été faites au moyen de cinq lots de cobayes adultes recevant le régime de base suivant (1) :

Farine de haricots	83
Levure de bière sèche	3
Graisse de beurre	5,5
Lactate de chaux	5
Papier filtre	2
Chlorure de sodium	1,5

Ce régime est complet, sauf en ce qui concerne le facteur antiscorbutique. En donnant tous les jours à chaque cobaye 2 à 3 cm³ de jus de citron en supplément de cette ration, les animaux se comportent exactement comme des animaux normaux.

1er lot. — *Régime de base complété par le mélange suivant préparé* 1 *heure à l'avance : 3 cm³ de jus de citron et* 2 *cm³ d'eau distillée* (donnés à la pipette).

2e lot. — *Régime de base complété par le mélange suivant préparé* 1 *heure à l'avance et donné à la pipette :* 3 *cm³ de jus de citron et* 2 *cm³ d'une solution saturée d'acide borique,* soit environ 0 gr. 70 par animal et par jour.

3e lot. — *Régime de base additionné de* 10 *cm³ d'une solution saturée d'acide borique et complété par* 3 *cm³ de jus de citron pur* (donnés à la pipette).

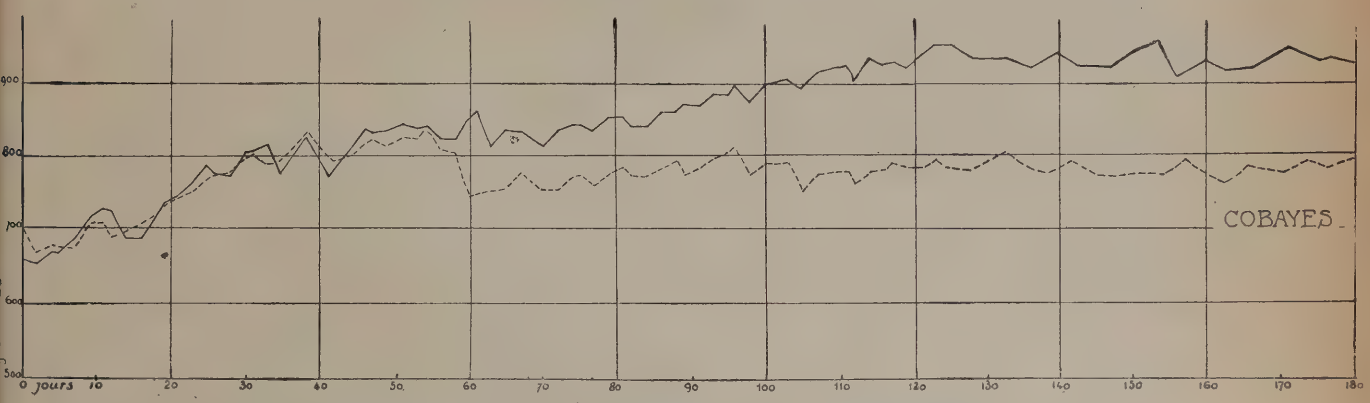
(1) Mme Randoin. La Question des Vitamines. II. Le facteur antiscorbutique (Publications de la Société de Chimie Biologique, 1923, n° 3, Paris, Masson, édit. — *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1923, t. 5, p. 806-867).

4e lot. — *Régime de base seul (uniquement privé de facteur C).*

5e lot. — *Régime de base additionné de* 10 cm³ *d'une solution saturée d'acide borique.*

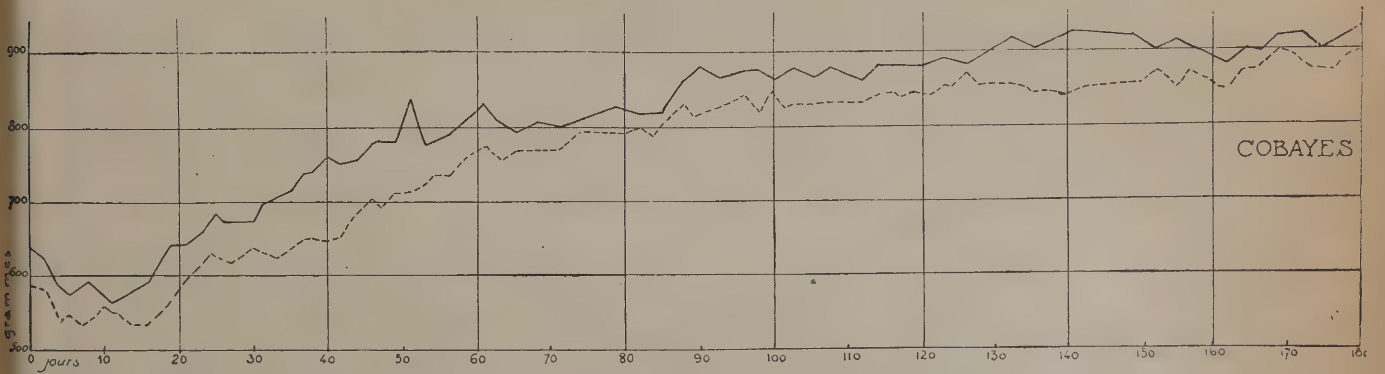
Les *graphiques VI, VII, VIII, IX, X,* indiquent les résultats obtenus dans ces expériences préliminaires.

Le *graphique VI* montre que l'addition d'eau distillée au jus de citron 1 heure avant l'emploi de ce dernier n'en modifie pas les propriétés antiscorbutiques.



GRAPHIQUE VI. — Courbes de poids de cobayes recevant un régime artificiel complet.
(Le jus de citron étant additionné de 12 cm³ d'eau distillée.)

Le *graphique VII* indique nettement que lorsqu'on remplace l'eau distillée par la solution saturée d'acide borique (le temps de contact étant le même), l'action préventive du jus de citron ne semble pas diminuée, au moins pour la durée de l'expérience (6 mois).



GRAPHIQUE VII. — Courbes de poids de cobayes recevant un régime artificiel complet.
(Le jus de citron étant additionné de 2 cm³ d'une solution saturée d'acide borique.)

Mais lorsque l'acide borique est simplement ajouté au régime de base, il semble avoir à la longue sur le cobaye une action toxique à la dose quotidienne de 3 gr. 5 environ, puisque les sujets meurent respectivement au bout de 13 et 16 semaines, malgré les 3 cm³ de jus de citron qu'ils reçoivent régulièrement chaque jour *(graphique VIII)*. Il faut reconnaître que la dose journalière de 3 gr. 5 d'acide borique est une dose relativement élevée.

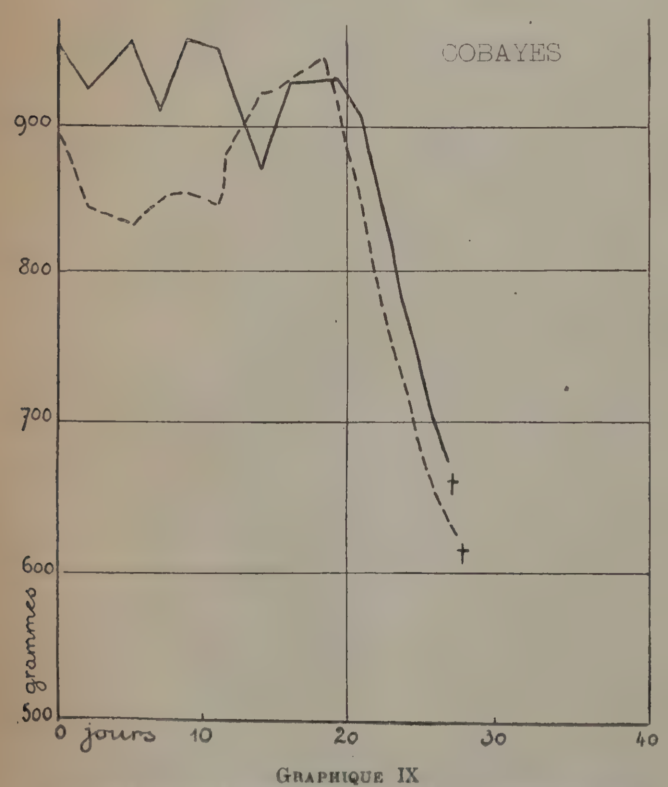
Nous rappellerons que le régime de base, uniquement privé de facteur C, détermine les symptômes caractéristiques du scorbut : gonflement des articulations, hémorragies, fractures osseuses, chute de poids, etc., et que la mort survient inévitablement au bout d'un mois *(graphique IX)*.

L'addition de 10 pour 100 d'une solution saturée d'acide borique au régime de base ne change rien aux symptômes ni à l'évolution de la maladie (*graphique X*).

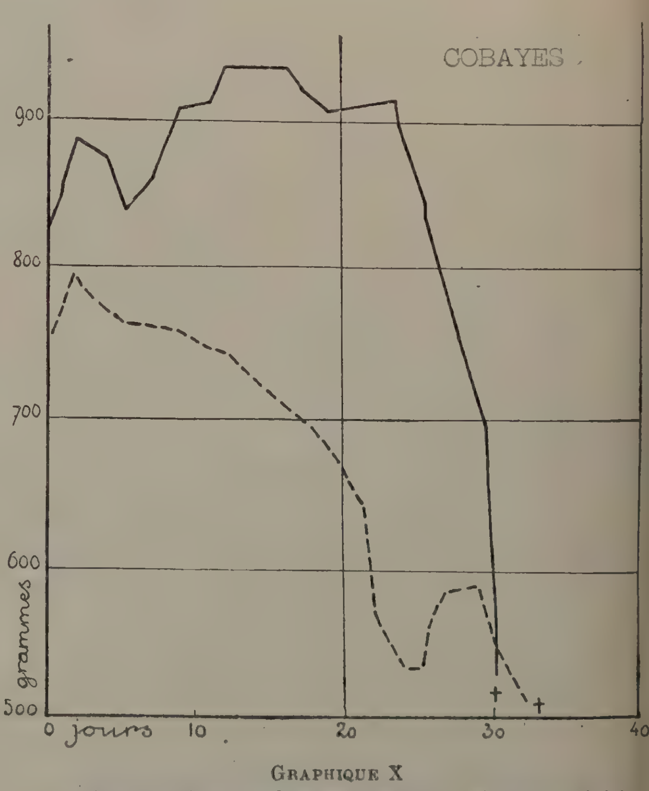


GRAPHIQUE VIII
Courbes de poids de cobayes soumis à un régime artificiel additionné de 10 cm³ d'une solution saturée d'acide borique et complété par 3 cm³ de jus de citron pur.

Il est évident que ces expériences ne représentent qu'une première approximation et que d'autres recherches plus précises sont nécessaires pour les compléter.



GRAPHIQUE IX
Courbes de poids de cobayes soumis à un régime artificiel uniquement privé de vitamine antiscorbutique.



GRAPHIQUE X
Courbes de poids de cobayes soumis à un régime artificiel privé de vitamine antiscorbutique et additionné de 10 cm³ d'une solution saturée d'acide borique.

III. — ACIDE BORIQUE ET FACTEUR B

Les expériences relatives à l'acide borique et au facteur B ont été faites simultanément sur des pigeons et sur des rats, espèces très sensibles à l'avitaminose B.

Pour chaque espèce, on a utilisé trois lots d'animaux.

1er lot. — *Régime artificiel complet,* de composition centésimale suivante :

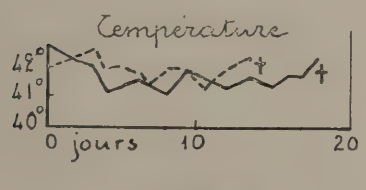
Caséine	6
Fibrine	5
Ovalbumine	5
Graisse de beurre	4
Dextrine	66
Agar-agar	8
Papier filtre	2
Mélange de sels	4
Levure de bière sèche (source de facteur B)	5 pour 100 de la ration par animal et par jour.

2e lot. — *Régime artificiel uniquement privé de facteur B,* c'est-à-dire le même régime dépourvu de levure de bière.

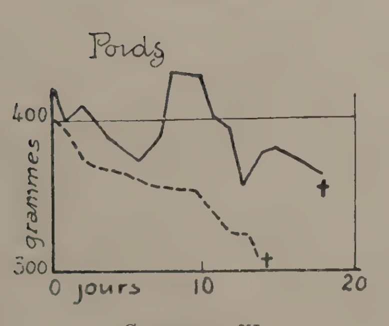
3e lot. — *Régime artificiel complet, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.*

4e lot. — *Régime artificiel, privé de facteur B, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.*

Les pigeons sont alimentés par gavage (20 grammes d'aliments par jour) ; les rats se nourrissent à volonté (10 à 15 grammes par jour).



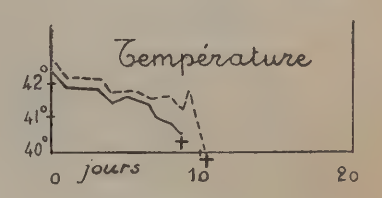
PIGEONS



GRAPHIQUE XI
Courbes de poids et de température de pigeons recevant un régime artificiel complet, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.

Nous ne reproduisons pas ici les courbes de poids et de température de pigeons et de rats recevant les régimes complets et les régimes privés uniquement des vitamines B. Ces courbes sont maintenant classiques (1). Dans le second cas, les sujets meurent tous au bout de 20 jours en moyenne, après avoir présenté les chutes de poids et de température ainsi que les paralysies et les crises nerveuses violentes caractéristiques de la polynévrite ou avitaminose B.

Les quatre derniers graphiques (XI, XII, XIII, XIV) mettent en évidence l'influence toxique de l'acide bo-



PIGEONS



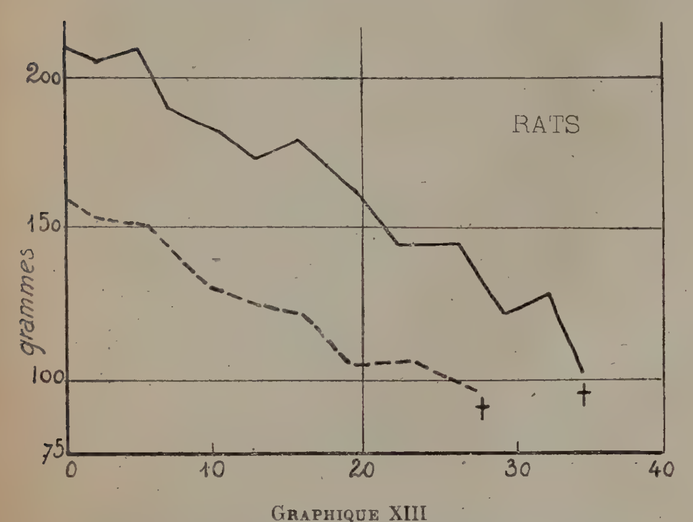
GRAPHIQUE XII
Courbes de poids et de température de pigeons recevant un régime artificiel privé de facteur B, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.

---

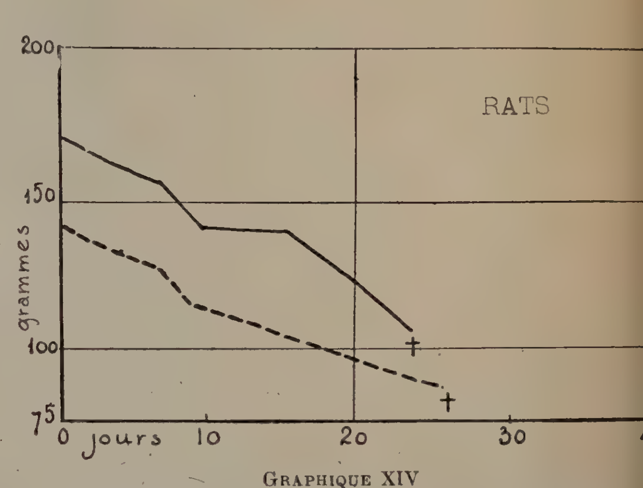
(1) Voir en particulier : Mme RANDOIN (L.) et SIMONNET (H.). La Question des Vitamines. III. Le facteur lipo-soluble B (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1925, t. 7, p. 678-749).

rique sur l'organisme du rat et du cobaye, car les animaux meurent très rapidement, même s'il s'agit du régime artificiel complet (3e lot).

La mort survient seulement plus rapidement lorsque les effets spéciaux de l'avitaminose B s'ajoutent à l'action de l'acide borique (4e lot) et il est à remarquer que la température centrale ne baisse que dans le cas où le régime est privé des vitamines B *(graphique XII)*.



GRAPHIQUE XIII
Courbes de poids de rats recevant un régime artificiel complet, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.



GRAPHIQUE XIV
Courbes de poids de rats recevant un régime artificiel privé de facteur B, additionné de 2,5 pour 100 d'acide borique.

Ces résultats semblent être en contradiction avec ceux qui concernent le facteur liposoluble où les mêmes doses d'acide borique (incorporé au beurre à la dose de 25 pour 100, soit 3 pour 100 du régime) ont pu être administrées aux rats sans effets nocifs appréciables après quatre mois environ. Peut-être s'agit-il simplement d'une différence dans le mode d'administration de l'acide borique, incorporé au beurre dans le premier cas, mélangé aux matières minérales dans le second cas, ce dernier mode pouvant provoquer des troubles digestifs locaux. Peut-être s'agit-il, — fait beaucoup plus intéressant et qui mériterait d'être vérifié — d'une influence propre de l'acide borique ou de l'acidité du régime sur l'utilisation de la vitamine hydro-soluble B.

COMMISSION DE LA PROPRIÉTÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA COMMISSION DE LA PROPRIÉTÉ SCIENTIFIQUE INDUSTRIELLE

PAR LE PRINCE GINORI-CONTI,
SÉNATEUR DU ROYAUME D'ITALIE, PRÉSIDENT DE LA COMMISSION.

L'*Union Internationale de la Chimie Pure et Appliquée* a examiné, au cours de ses diverses Conférences, la question de la Propriété scientifique. Ce problème a fait également l'objet de délibérations des Commissions compétentes de l'Institut International de Coopération Intellectuelle de la Société des Nations et de la Chambre de Commerce Internationale.

C'est ainsi que la Commission de Coopération Intellectuelle nommée en 1922 par le Conseil de la Société des Nations en a entrepris l'étude pendant sa session de Juillet-Août 1923.

Le professeur TORRES QUEVEDO proposa de prélever sur les bénéfices réalisés par les industriels exploitant un brevet une fraction de 30 % qui serait répartie entre les inventeurs et les laboratoires par un tribunal d'experts.

Le sénateur RUFFINI, professeur à l'Université de Turin, proposa à la Commission de promouvoir l'adoption immédiate par le plus grand nombre d'États possible d'une Convention internationale précisant que chaque pays reconnaîtrait sur son territoire le droit du savant à exiger une redevance des industriels qui utiliseront son idée. Dans son remarquable rapport à la Commission, M. RUFFINI posa d'abord le problème, suggéra une méthode, puis, après avoir rappelé les objections génériques et spécifiques et fait un historique très complet de Convention en 23 articles, qui est inséré dans le document A. 38, 1923, XII de la Société des Nations.

La Commission de Coopération Intellectuelle donna son approbation de principe au projet RUFFINI.

L'Assemblée de Septembre 1923 de la Société des Nations ayant approuvé le projet RUFFINI, décida de le transmettre à tous les gouvernements en les priant d'adresser leurs observations au Secrétariat général de la Société des Nations.

Comme les milieux industriels, commerciaux et financiers sont directement intéressés par le projet élaboré à la Société des Nations, leur organe représentatif, la Chambre de Commerce Internationale, mit à l'ordre du jour de la Commission Internationale pour la Protection de la Propriété Industrielle en 1924, la question de la Propriété scientifique et soumit aux observations de tous ses Comités Nationaux le projet de convention de la Société des Nations.

La cinquième Assemblée de la Société des Nations (Septembre 1924), ayant pris connaissance des objections soulevées de la part de certains gouvernements au projet de convention RUFFINI, décida la réunion d'un Comité d'experts composé de savants, de représentants des industriels et des personnes au courant des idées de leur gouvernement, et invita la Commission de Coopération Intellectuelle, après consultation du Comité économique de la Société des Nations, à organiser cette réunion pour 1925.

L'Institut International de Coopération Intellectuelle (créé à Paris en 1925) organisme permanent d'exécution de la Commission de Coopération Intellectuelle, fut chargé d'étudier les possibilités d'élaboration d'une Convention Internationale relative à la propriété scientifique, et de sonder les différents milieux intéressés pour connaître leur point de vue, tâche purement

objective puisque l'Institut ne préconise aucune solution plutôt qu'une autre et se contente de rechercher la plus pratique et la plus efficace.

L'Institut International de Coopération Intellectuelle a posé les deux questions suivantes que nous avons transmises à tous les organismes officiels adhérents à l'*Union,* ainsi qu'aux membres de notre Commission de la Propriété Scientifique et Industrielle :

1º Estimez-vous que la charge de la rémunération à allouer à l'auteur d'une découverte scientifique puisse être supportée directement par la ou les entreprises utilisant ladite découverte, en proportion des bénéfices nets réalisés par son moyen, ou croiriez-vous préférable de la faire supporter sur l'ensemble de l'industrie intéressée au moyen d'une taxe additionnelle perçue par l'État sur les profits industriels ou commerciaux ?

2º Au cas où vous croiriez désirable et possible d'assurer à l'auteur une rétribution proportionnelle aux bénéfices dus à sa découverte, conviendrait-il, selon vous, à défaut d'entente entre les parties, d'en confier la détermination aux tribunaux ordinaires ou peut-on envisager, à cet effet, l'institution d'une juridiction spéciale d'arbitrage où seraient représentés les divers intéressés et garantis les droits des auteurs étrangers ?

De son côté, la Chambre de Commerce Internationale, désireuse de prouver que le monde des affaires se préoccupait grandement du progrès scientifique et des intérêts des travailleurs intellectuels, rappelant sa résolution de Novembre 1924, demanda à sa Commission Internationale et à ses Comités Nationaux d'examiner les différentes solutions au problème de la propriété scientifique proposées soit par M. GARIEL, soit par le sénateur RUFFINI, soit par le professeur TORRES-QUEVEDO, et de faire connaître leur avis pour la session des 12 et 13 Février 1926.

A la suite de son examen, au cours de sa session, elle chargea une sous-commission d'établir pour ses comités nationaux le questionnaire suivant, portant tant sur la question du principe de la propriété scientifique que sur celle des critères à adopter pour la répartition sur l'extension éventuelle du cadre des objets brevetables et sur tous moyens pour l'industrie d'encourager la science :

1º Que doit-on entendre, d'après vous et d'après la législation interne de votre pays, par *savant ?* Par *découverte de principe ?*

2º Convient-il de reconnaître aux savants un droit spécial sur les découvertes de principe ? (Il doit être entendu que, si la réponse est affirmative, elle comportera l'« obligation » du versement d'une redevance au savant par tout usager utilisant sa découverte.)

3º Conviendrait-il, dans l'affirmative, de limiter le droit découlant de la découverte à un laps de temps déterminé ?

4º Sous quelle forme ce nouveau droit devrait-il être reconnu ? Devrait-on exiger une manifestation de volonté du savant de se réserver le bénéfice de sa découverte au moment où il la rend publique ? Sous quelle forme ?

5º Dans l'affirmative, ne vous semble-t-il pas que la réforme ne peut entrer en pratique que sous la forme d'une Convention internationale ?

6º Dans le cas où il paraîtrait pratiquement impossible de définir ou d'admettre ce nouveau droit, les savants ou auteurs de découvertes ne pourraient-ils pas recevoir d'un organisme national ou international une allocation professionnelle en reconnaissance des services rendus par eux à la Société ?

7º Ce système exigerait la constitution d'une caisse spéciale. D'après quelles directives conviendrait-il de l'alimenter ?

a) Devrait-on prévoir une contribution nationale ?

b) Devrait-on, au contraire, demander cette taxe ou contribution aux seules catégories d'usagers directement intéressés par la découverte et notamment aux bénéficiaires, brevetés ou non, mettant en œuvre cette découverte ?

8° Comment devrait fonctionner l'organisme chargé de réunir, d'administrer et de répartir les fonds ? Quelle serait l'étendue de ses pouvoirs ? (Faculté de déterminer librement les sommes à allouer ou d'après certaines règles précises, moyens de preuve, procédure interlocutoire ou non, caractère définitif ou provisoire des décisions.)

9° En cas d'impossibilité pratique de réaliser l'un ou l'autre des deux systèmes précédents, n'y aurait-il pas lieu d'envisager l'extension de la notion de brevetabilité et d'admettre la possibilité de prendre des brevets pour les découvertes ou inventions dont les applications ne seront pas indiquées ? (Il devrait être entendu, dans ce cas, que le titulaire du brevet ne pourrait s'opposer à l'exploitation et que son droit serait limité à réclamer des usagers le versement d'une certaine redevance.)

La Commission de la Propriété Scientifique et Industrielle de l'*Union Internationale de la Chimie Pure et Appliquée* a reçu des réponses d'Australie, d'Espagne, de France et de Tchécoslovaquie.

RAPPORT PRÉSENTÉ PAR LA COMMISSION DE LA PROPRIÉTÉ SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE DE L'AUSTRALIAN NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1)

Les membres de la Commission connaissaient parfaitement la substance des rapports fournis par votre Comité ainsi que les rapports officiels sur la question, préparés par la Société des Nations et les réponses données par plusieurs pays aux questions qui leur avaient été posées par la Société des Nations. Ils avaient eu aussi l'avantage de lire attentivement les rapports de la discussion de la question devant l'Institut des Patent Attorneys d'Australie.

Le Comité a examiné soigneusement et complètement cette question à plusieurs points de vue, tels que les possibilités de « brevets de principe », les prix nationaux et internationaux, l'attribution internationale de « titres » (degrees) ou autres honneurs, l'acquisition automatique de droits de propriété sans enregistrement, l'enregistrement au moyen d'enveloppes perforées, type « Soleau ».

Étant donnée la composition de la Commission, ces questions ont été discutées au point de vue du travailleur de recherches en science pure, du chimiste de recherches sur des questions de science plus appliquée, du légiste et de l'agent de brevets.

L'avis de la Commission sur les questions discutées est le suivant :

1° L'encouragement de la recherche scientifique est d'un profit inestimable pour l'humanité : le développement progressif de la civilisation dépend, d'une manière étroite, de l'extension des encouragements donnés à la recherche scientifique ;

2° Une aide financière pour la recherche scientifique est un placement national d'une sûreté exceptionnelle ;

3° Tous les moyens susceptibles de provoquer la coopération de la science et de l'industrie devraient être adoptés ;

4° Il est à souhaiter qu'une récompense soit attribuée aux auteurs de découvertes de faits ou de principes scientifiques ;

---

(1) Cette commission se compose de M. L. B. Davies M. Sc. (Melbourne) A. A. C. I, Patent Attorney (Président) ; M. Marcus Bell O. B. E., F. I. C., A. A. C. I. Superintendent, Département des Laboratoires de Recherches de la Défense ; Dr F. H. Campbell D. Sc. (Melbourne) F. A. C. I., Chimiste Conseil, Président de la Section Victoria de l'Institut Chimique Australien ; M. Clément A. Hack, A.S.A S.M., A.A.C.I., Président de l'Institut des Patent Attorneys d'Australie ; M. G. S. Knowles O. B. E., M. A., L. L. M. (Melbourne) Rédacteur Assistant du Parlement du Commonwealth ; Prof. A. C. D. Rivett M. A. B. Sc. (Oxon.) D. Sc. (Melbourne) F. A. C. I. Professeur de Chimie à l'Université de Melbourne.

5° La seule méthode possible, qui vienne à l'esprit de la Commission, de récompenser les auteurs de découvertes de faits ou de principes, non appelés à une application industrielle, serait l'attribution directe de récompenses ou de primes ; mais la Commission est d'avis qu'une telle méthode ne peut recevoir d'applications pratiques. La Commission considère qu'on obtiendrait de meilleurs résultats en dotant certaines institutions de subventions nationales et privées plutôt qu'en distribuant directement des récompenses ou des primes à des particuliers ;

6° En ce qui concerne les découvertes susceptibles d'être appliquées dans l'industrie, la Commission est d'avis que la façon la plus satisfaisante de récompenser leurs auteurs serait d'établir des droits protecteurs permettant à leur propriétaire de percevoir une taxe sur toutes les applications industrielles de ses découvertes ;

7° De tels droits protecteurs pourraient être obtenus par une extension du système actuel de brevets sous forme de concession de brevets de principe. Par *brevets de principe*, la Commission entend faire une distinction entre la protection à accorder à des découvertes scientifiques non appliquées et la protection existante des découvertes appliquées à un but spécifique ;

8° La Commission préconise une extension du système actuel des brevets pour établir les brevets de principe et dans ce but fournit les suggestions suivantes :

a) Que, pour obtenir un brevet de principe, l'auteur de la découverte doive faire une demande accompagnée d'une description complète de sa découverte.

b) Que cette demande soit soumise à un examen approfondi et ne soit accordée que si elle représente une contribution substantielle à la connaissance précédente du sujet.

c) Que, dans le cas où l'examen de la description révèle une parenté étroite avec les connaissances acquises, des références sur ces travaux soient jointes à la description de la découverte, au moment de sa publication.

d) Que la durée d'un brevet de principe soit plus longue que celle d'un brevet ordinaire, à savoir trente ans à compter de la date de la demande.

e) Que l'attribution d'un brevet de principe ne confère pas un monopole, comme dans le cas des brevets d'invention, mais plutôt un droit de paiement sur les applications industrielles de la découverte.

f) Que la question de savoir si le paiement doit être fait dans un cas quelconque, soit déterminé par un organisme national de répartition ou par un tribunal désigné spécialement.

g) Que la méthode de paiement soit ou une redevance sur la production brute ou un pourcentage sur les bénéfices, la méthode individuelle devant être appliquée dans chaque cas, et le taux de la redevance et de la taxe étant déterminé par l'organisme de répartition ou le tribunal cités au paragraphe précédent.

h) Que, comme l'adoption industrielle et le développement d'une invention sont généralement faites par ou en faveur de l'inventeur sans aucune aide de la part de l'auteur de la découverte, le paiement à faire à celui-ci soit plus petit que celui qui pourrait raisonnablement être fait à l'inventeur en des circonstances semblables.

i) Que le taux de la redevance ou de la taxe soit sujet à variation suivant la décision de l'organisme de répartition ou du tribunal, s'il leur apparaît que le taux est ou excessif ou trop faible.

j) Qu'en fixant le taux de la redevance ou de la taxe, ou une demande quelconque de changement de taux, l'organisme de répartition ou le tribunal puisse prendre en considération la nature de la découverte et estimer, s'il y a lieu, le paiement dont l'usager est redevable si l'on considère les autres découvertes comprises dans cette même demande.

k) Qu'il ne soit payé aucune redevance ou taxe, si la découverte est appliquée industriellement avant la date de la demande et du brevet de principe.

l) Que, conformément aux paragraphes suivants, le paiement d'une redevance ou d'une

taxe soit compté à partir de la date de la notification par l'auteur à l'usager, de son intention de faire une demande de brevet.

m) Que dans le cas où :

1°) l'auteur prouve à l'organisme de répartition ou au tribunal que l'usager a commencé à utiliser la découverte après la date de la demande du brevet de principe ;

et dans le cas où :

2°) l'usager ne peut prouver qu'il ne savait pas, quand il a commencé à se servir de la découverte, que cette découverte formait le libellé d'un brevet de principe ou d'une demande de brevet,

l'organisme de répartition ou le tribunal (à moins qu'il ne soit d'avis que, dans les circonstances du cas envisagé, l'auteur n'ait pas donné un délai raisonnable) peut ordonner que le paiement de la redevance ou de la taxe compte à partir d'une date antérieure qu'il peut déterminer lui-même.

n) Que l'engagement de l'inventeur à dédommager un auteur pour l'usage de sa découverte est un fait qui doit être pris en considération par les tribunaux quand ils auront à s'occuper de la demande d'un inventeur pour l'extension de la durée de son brevet.

9° La Commission considère que l'institution d'un système de brevets de principe serait un encouragement à la publication, sous une forme facilement accessible, des découvertes scientifiques qui sans cela ne seraient pas publiées.

10° La Commission considère qu'elle a le choix entre deux systèmes de brevets de principe, les deux étant très réalisables.

Ces deux systèmes sont les suivants :

a) Un système national de brevets distinct dans chaque pays, dont l'établissement devrait être suivi d'une convention internationale pour établir des droits de priorité, de la même façon que pour les droits déjà existants pour les brevets d'invention.

b) Un office international pour la délivrance des brevets de principe qui ne seraient valables qu'après avis des organismes nationaux. De même que la délivrance d'un brevet d'invention n'est pas une garantie de sa validité, de même la délivrance d'un brevet de principe ne garantirait pas la validité de ce brevet dans n'importe quel pays. La validité ou la portée d'un brevet de principe pourrait en définitive être déterminée, pour un pays, donné seulement par les tribunaux nationaux, et la mise en vigueur des droits afférents à de tels brevets serait une question uniquement nationale.

11° La Commission pense que l'établissement d'un système international de dédommagement des auteurs de découvertes scientifiques aurait en plus l'avantage de provoquer l'uniformité et la simplicité de la procédure. Cependant, comme peu de pays semblent vouloir favoriser l'adoption immédiate d'un système quelconque de dédommagement de découvertes scientifiques non appliquées, distinct de celui des découvertes ayant un but spécifique, la Commission considère que le système international est pour l'instant un idéal inaccessible et que le système national devrait être établi par les nations qui envisagent cette proposition favorablement, la délivrance des brevets de principe étant limitée, dans chaque cas, aux personnes qui habitent et ont habité pendant cinq ans ce pays. Les lois nationales devront contenir certaines dispositions en vue d'une réciprocité envers d'autres pays établissant ainsi sans à coup l'introduction du système international.

12° La Commission pense que la création d'un Bureau international chargé de collationner les informations scientifiques, de classer ainsi que de distribuer ces informations aux divers centres nationaux serait d'un profit énorme pour la recherche et l'industrie et que l'établissement d'un tel office de centralisation serait un corollaire naturel au système international de brevets de principe mentionné plus haut.

13º La Commission n'a pas étendu son enquête aux découvertes qui ne portaient pas sur des faits ou des principes scientifiques. Il est possible que ces dernières soient protégées par une extension du système de brevets.

14º En ce qui concerne l'Australie, la Commission n'exprime aucune opinion, car, étant donnée la distribution des pouvoirs en Australie, un décret sur la question des brevets de principe ne peut être émis que par le Commonwealth ou n'être exécuté que par les États.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA FEDERACION ESPAÑOLA DE SOCIEDADES QUIMICAS par M. Enrique HAUSER, Ingénieur en Chef des Mines, Membre de l'Académie des Sciences de Madrid.

Nous estimons que la charge de la rémunération doit être supportée par la ou les entreprises utilisant ladite découverte, mais non pas en proportion des bénéfices nets réalisés grâce à elle, car, pour des raisons que nous avons indiquées dans notre communication sur la Propriété Scientifique et Industrielle, à la Conférence de l'*Union Internationale de la Chimie* à Bucarest, cet impôt doit être calculé *ad valorem* sur le produit des ventes en prenant pour base un pour cent de ces ventes. On pourrait appliquer à cet impôt un coefficient inférieur à l'unité. Peut-être y aurait-il lieu de limiter à un pourcentage maximum, la valeur totale des droits dérivés de la propriété scientifique, sur une même industrie.

Nous croyons que, pour un premier essai, il conviendrait que la fixation de ce pourcentage soit confiée à un Tribunal arbitral, constitué dans la forme proposée dans l'article 46 du projet de loi français, du 24 Juillet 1924, sur la propriété industrielle.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA CONFÉDÉRATION GÉNÉRALE DE LA PRODUCTION FRANÇAISE ET DE L'UNION DES INDUSTRIES CHIMIQUES

Par M. Jean REY.

L'idée de l'établissement d'un droit de propriété scientifique a été émise déjà, à différentes reprises, à la suite de l'examen de la situation, souvent injuste, faite à des savants dont les travaux purement scientifiques ont permis ultérieurement des perfectionnements industriels considérables, en déterminant des progrès soit dans les méthodes de calcul d'appareils nouveaux, soit dans des combinaisons techniques également nouvelles, soit enfin dans la fabrication elle-même.

Il est inutile, ici, de citer des exemples : chacun en connaît, aussi bien dans le domaine de la physique que dans celui de la chimie ou des sciences annexes, et l'on pourrait dresser une liste de grands savants des différents pays qui n'ont jamais tiré aucun parti des découvertes immenses qu'ils ont faites.

Au point de vue moral, il n'y a donc aucun doute que le principe du projet en question est tout à fait recommandable, et que si l'on pouvait trouver un procédé permettant la rémunération des savants nombreux qui ont souvent consacré leur vie, d'une manière désintéressée, aux progrès de la Science, ce serait un moyen de soulager à cet égard la conscience publique.

Malheureusement, le procédé proposé pour donner satisfaction au sentiment bien naturel d'acquitter, envers les travailleurs de l'esprit, une dette qui peut devenir considérable est tout

à fait inadmissible et il aurait, dans la pratique, les conséquences les plus fâcheuses pour le développement industriel moderne, tout en étant, en réalité, d'un effet nul pour procurer aux savants la récompense qu'ils méritent.

Nous allons examiner successivement les objections fondamentales qui s'opposent à la création du droit à l'invention scientifique.

Difficulté de définir l'invention scientifique ou le principe scientifique, et de tracer ses limites.

Qu'est-ce exactement qu'une invention scientifique ou un principe scientifique nouveau ?

Pour répondre à cette question, il est indispensable d'analyser des exemples.

Prenons d'abord les *Sciences mathématiques* : un nouveau théorème de géométrie ou la découverte des propriétés d'une nouvelle fonction algébrique ou d'une nouvelle fonction quelconque, constitue bien une idée nouvelle ou une invention nouvelle.

Mais comment pourra-t-on distinguer, dans les applications, l'emploi de cette invention ou de ce principe mathématique ?

L'invention mathématique pourra être employée dans des calculs pour préciser des théories mécaniques ou physiques, faisant partie de sciences tout autres que les sciences mathématiques. L'invention mathématique pourra donc prendre une immense généralité et son emploi pourra être total ou partiel. Comment appréciera-t-on sa valeur réelle d'application, d'autant plus que, presque jamais, l'emploi d'une nouvelle méthode mathématique ne se fait à l'exclusion de toute autre, mais qu'elle se combine avec d'autres méthodes analogues, combinaison qui constitue à son tour une invention nouvelle ?

En poussant plus loin cette analyse, on verrait que toutes les découvertes des sciences appliquées sont tributaires d'innombrables méthodes mathématiques et que les droits ainsi établis pour de savants mathématiciens, s'appliqueraient, en réalité, à toute la technique la plus générale. Peut-être que, toutefois, les sciences naturelles ne rentreraient pas dans cette catégorie bien que, depuis un certain nombre d'années, elles commencent également à employer le langage mathématique.

Ainsi, l'attribution d'un droit aux découvertes mathématiques conduirait à un inextricable enchevêtrement de droits, sur presque toutes les inventions pratiques de la civilisation moderne.

Cette objection suffit à écarter une création juridique aussi chimérique dans son application.

Passons maintenant à la *mécanique rationnelle*, dont l'application la plus célèbre est celle qui a été faite à l'astronomie. Prenons comme exemple la découverte de l'attraction universelle due à NEWTON. Si le système avait été en vigueur de son temps, il aurait été donné à ce grand savant un droit d'une extension considérable, puisque presque tous les calculs de l'astronomie moderne dépendent de la loi de la gravitation universelle.

Mais, qu'aurait rapporté ledit droit ? Exactement rien, puisque les travaux des astronomes ne donnent lieu à aucune application industrielle brevetable.

Voilà donc toute une catégorie de savants, auteurs de travaux admirables, travaux qui honorent au plus haut point l'esprit humain, et, à l'origine d'entre eux, NEWTON, qui seraient placés en dehors du système que l'on a en vue.

Il est vrai qu'on pourrait prétendre que la loi de la gravitation a permis de mieux calculer tous les appareils pendulaires, c'est-à-dire toutes les horloges du monde et tous les appareils de levage qui constituent une branche immense de la mécanique appliquée. Il faudrait donc, pour tous les calculs concernant ces innombrables appareils, payer un tribut aux descendants de NEWTON, ou à tous les savants qui, depuis deux siècles, ont perfectionné les calculs se rapportant à la gravitation.

Inutile d'ajouter que la *géographie physique* et la *géodésie* seraient également tributaires

de ces découvertes, et qu'il y aurait lieu de faire payer une rémunération à tous ceux qui emploient les appareils spéciaux nécessaires aux sciences précitées.

Si nous passons maintenant à la *mécanique appliquée*, les droits à payer aux savants qui ont créé la théorie scientifique de cette science et qui la perfectionnent tous les jours, seraient innombrables. Tous les auteurs des théorèmes célèbres que l'on trouve dans les traités de mécanique auraient des droits qui, d'ailleurs se combineraient les uns avec les autres, dans un enchevêtrement inextricable et infini. La définition du droit d'un savant mathématicien ou mécanicien serait ainsi, dans la plupart des cas, impossible.

En reprenant l'exemple de NEWTON, sa célèbre découverte n'aurait pu naître sans les trois lois de Képler sur le mouvement planétaire et sans les observations de Tycho-Brahé, enfin, sans la mesure d'un arc méridien par le médecin français FERNEL et l'astronome PICARD. Ces précurseurs auraient mérité également de participer aux droits qui découleraient de l'invention de NEWTON.

En *dynamique*, à qui faire remonter la loi de l'inertie qui permet d'écrire les relations fondamentales de cette science ? Elle est fort ancienne. Mais ne peut-on pas dire que ceux qui en ont tiré parti et qui l'ont développée peuvent être considérés comme ses inventeurs, puisqu'ils l'ont démontrée par la pratique et qu'ils l'ont pour ainsi dire adaptée aux appareils qu'ils étudiaient ?

Il ne faut pas oublier, en effet, que la tendance moderne consiste à ramener les axiomes de la mécanique à l'expérience et que cette tendance fait ainsi passer fréquemment le mérite d'une découverte théorique aux savants praticiens qui ont pu la démontrer expérimentalement *a posteriori*.

De même pour les lois concernant la chute des corps.

Est-ce le mérite de Galilée qu'il faudrait récompenser ou bien celui des physiciens ATWOOD et MORIN, avec les machines qui ont permis de les vérifier expérimentalement ?

Là encore s'ouvrirait une discussion interminable pour toutes les sciences mathématiques et toutes leurs branches, telles par exemple que la mécanique rationnelle.

D'ailleurs, en physique même, quel savant peut prétendre être le seul auteur d'une découverte mémorable ? Lorsque l'illustre AMPÈRE a découvert, de 1820 à 1826, les lois de l'électrodynamique, il bénéficiait lui-même des expériences de VOLTA sur les courants, et VOLTA, à son tour, déclarait qu'il avait longuement médité sur les expériences des Grecs concernant le fluide électrique.

Un seul exemple pourrait être cité, je crois, celui d'un savant dont les découvertes ont été non seulement d'un immense avenir, mais opposées à toutes les idées connues et faisant loi de son temps : je veux parler de l'immortel SADI-CARNOT, créateur de la thermo-dynamique, précurseur génial de toutes les théories concernant la science de l'énergie.

En ce qui concerne la T. S. F. par exemple, science relativement récente et dont les applications se développent sous nos yeux avec une rapidité inouïe, quels sont les savants qu'il faudrait récompenser ? Ceux qui ont approfondi la science physique des ondes et leurs propriétés électro-magnétiques ou mécaniques, ou ceux qui, par des expériences décisives, ont mis en lumière les propriétés physiques caractéristiques de ces ondes ?

Parmi tous ces savants, quels sont ceux dont les travaux ont la prééminence ? Est-ce André BLONDEL, BRANLY, ou même le physicien allemand HERTZ, ou le grand Anglais MAXWELL qui l'a précédé ?

Et, ici, je ne cite pas ceux qui ont combiné entre elles les découvertes de ces maîtres, frayant ainsi la voie aux techniciens créateurs des appareils eux-mêmes.

La difficulté est donc toujours la même : comment apprécier la valeur d'une découverte scientifique en la définissant si complètement qu'elle puisse se distinguer des travaux analogues qui l'ont précédée et de ceux qui l'ont suivie ? La Science ne présente pas de distinction aussi tranchée : c'est une chaîne sans fin, dont chaque maillon est relié au précédent comme au suivant. On peut affirmer, en effet, que presque aucun mémoire scientifique, aussi célèbre qu'il

soit, n'est en dehors de cette grande loi de continuité ou de solidarité qui est celle même du progrès humain.

Je rappelle, ici, cette pensée d'Henri POINCARÉ, que, « dès qu'un phénomène obéit aux deux principes de l'énergie et de la moindre action, il comporte une infinité d'explications mécaniques ; il en est donc ainsi des phénomènes optiques et électriques ». Ce qui veut dire que les théories scientifiques ne sont qu'une image plus ou moins grossière de l'essence même des faits naturels, qu'elles se succèdent les unes aux autres avec les progrès de la Science, mais qu'il est peu probable que nous arrivions jamais, par elles, à connaître la nature dans sa profondeur et son intégralité.

Un dernier exemple, tout à fait typique, dans les applications mécaniques les plus importantes de notre époque, est celui de l'invention des turbines à vapeur.

C'est en 1853 que TOURNAIRE, inspecteur général des Mines, a tracé, dans un mémoire célèbre, les conditions à remplir pour employer la vapeur sous forme rotative et continue, dans le but d'en obtenir de la force motrice, au lieu du procédé alternatif et discontinu appliqué dans les machines à piston. Les dispositions qu'il indique étaient exactement celles réalisées, trente-deux ans plus tard, par l'Anglais PARSONS, dans sa fameuse turbine ; elles constituaient donc une véritable invention scientifique. Mais, pour réaliser pratiquement une turbine à vapeur, il fallait connaître les propriétés de la vapeur saturée et surchauffée et en déduire le moyen de calculer à l'avance la puissance qu'elle pouvait produire dans une détente continue.

Les travaux du grand physicien français REGNAULT, sur les propriétés de la vapeur mesurées en toute rigueur, étaient donc indispensables au succès, et ses expériences n'avaient fait que commencer au moment où TOURNAIRE a écrit son mémoire.

Quant à la théorie mécanique qu'il était nécessaire d'approfondir pour calculer les turbines à vapeur, elle est due en grande partie à notre compatriote, M. RATEAU, dont l'activité scientifique ne s'est appliquée à ce grand sujet qu'à partir de l'année 1890.

Il fallait également trouver le moyen de faire tourner des aubages mécaniques à des vitesses de plusieurs milliers de tours par minute, problème qui exigeait pour sa solution l'emploi de matériaux tout à fait choisis et dont la production était encore impossible à l'époque de TOURNAIRE. Les progrès de la métallurgie n'ont permis la réalisation de telles machines que vers les années 1885 à 1890, où le Suédois DE LAVAL a pu fabriquer ses premières turbines à une roue.

En résumé, il paraît impossible de tracer, dans le plus grand nombre de cas, les limites qui permettraient de définir une invention scientifique et, par suite, d'établir un droit pour le savant auquel on la doit. Si ce droit reste vague et indéfini, il conduira à des conflits inextricables avec une infinité de droits analogues, puisque toute application pratique est tributaire, non pas d'une seule, mais généralement d'un grand nombre d'inventions ou de découvertes scientifiques, surtout à mesure que la complication de l'outillage moderne et des procédés de fabrication va croissant. On arrivera ainsi à un état de choses absolument chaotique, si bien que l'industrie incertaine des charges qui pourront lui incomber, sera arrêtée dans son développement, au plus grand préjudice de la collectivité, et sans que les savants eux-mêmes puissent bénéficier d'un système basé, avant tout, sur une appréciation morale, système qui ne tient aucun compte des conditions réelles de la vie industrielle.

Comparaison du droit nouveau proposé avec le droit artistique et littéraire.

La comparaison qu'on a faite d'un droit nouveau à établir pour la propriété scientifique, avec le droit de propriété artistique et littéraire, est complètement erronée.

Le droit artistique et littéraire s'applique à une œuvre réalisée, parfaitement définie, livre, ouvrage publié quelconque, ou œuvre d'art : tableau, statue, pièce de théâtre, composition musicale, etc. Ce droit est donc nettement défini. Il ne permet pas de reproduire un livre qui a été édité, mais il ne s'applique qu'au livre ou à l'objet d'art réalisé, et non à tout autre livre ou à tout autre objet d'art.

La propriété artistique et littéraire ne peut donc donner lieu à aucun conflit de principe,

pas plus que le brevet industriel ou la marque de fabrique. Toutes ces productions sont parfaitement explicites et le droit d'un brevet n'existe que si la description en est claire et que le procédé industriel nouveau ou l'appareil nouveau est suffisamment bien défini. En un mot, les législations de cette nature, telles qu'elles ont été établies par toutes les nations et codifiées internationalement, ont toujours eu la préoccupation de n'accorder un droit que lorsque ses conditions sont exactement fixées.

Or, rien de semblable n'existe pour le droit nouveau proposé, car il s'appliquerait, non à la découverte scientifique elle-même ou à l'invention scientifique, laquelle n'a pas de valeur appréciable, mais à ses conséquences ultérieures, non définies, car elles peuvent être quelconques et naître à une époque également quelconque. On donnerait donc au savant un droit indéfini sur des objets qui n'existent pas, ou des inventions à faire, auxquelles ledit savant n'aura nullement contribué et qui pourront représenter souvent un effort bien plus considérable et peut-être plus méritoire que celui du savant lui-même.

Cette objection est tellement forte qu'à elle seule elle doit emporter le rejet du projet de l'Institut International de Coopération Intellectuelle, lequel établirait ainsi dans la législation et donnerait à un droit un caractère vague et non défini sur quelque chose qui n'existe pas encore.

En reprenant l'exemple du célèbre Ampère, s'il était mort par exemple, en 1860, à l'âge de 85 ans, au lieu d'avoir disparu à l'âge de 61 ans, et que le droit nouveau ait été créé à cette époque, la durée de cinquante ans après sa mort aurait prolongé ce droit jusqu'en 1910. Or, l'électricité industrielle date de l'invention de Gramme en 1870, mais son grand développement n'a commencé que douze à quinze ans plus tard, après l'Exposition de 1881. Ce développement, comme on le sait, a été tout à fait extraordinaire et s'est produit dans le monde entier. Or, il n'existe pas de machine électrique, de quelque nature qu'elle soit, où l'on n'ait appliqué les lois de l'électrodynamique découverte par Ampère et, également, dans une grande mesure la loi de l'induction si bien formulée par Faraday.

On peut donc dire que toutes les applications de l'électricité seraient tributaires d'Ampère et de Faraday. L'extension de droits pareils venant se combiner avec les droits de brevets innombrables créés par toutes les inventions concernant l'électricité aurait conduit à une situation telle que le développement de cette magnifique branche de la physique en aurait été certainement de beaucoup retardé, au plus grand dommage de la collectivité.

Si donc l'on se place au point de vue de l'utilité sociale, un droit pareil est certainement infiniment plus nuisible qu'il ne pourrait être utile.

Travaux scientifiques qui ne peuvent bénéficier du nouveau droit projeté.

Le nouveau droit projeté ne s'applique, en effet, qu'aux inventions scientifiques pouvant avoir des applications industrielles brevetables, puisque c'est justement aux usagers des brevets que l'on prétend faire payer une somme pour faire bénéficier de leurs droits les savants auxquels est due l'invention scientifique considérée.

Or, un grand nombre de savants, et non des moindres, ne pourraient prétendre à rien.

En première ligne, les astronomes, comme nous l'avons dit plus haut, dont les inventions et les découvertes ne sont pas l'objet d'applications industrielles.

En second lieu, tous les savants qui s'occupent de sciences naturelles, par exemple les agronomes dont les découvertes ont une importance capitale, puisqu'elles s'appliquent à l'agriculture, c'est-à-dire à toutes les substances qui forment la base de l'alimentation humaine, ainsi qu'à une foule de substances servant de matières premières à l'industrie.

La biologie et la physiologie prennent une importance tous les jours plus considérable et sont appliquées, d'une manière générale, en médecine ainsi que dans l'élevage des animaux et dans les industries qui touchent à la pêche. Les médecins et les chirurgiens seraient également mis complètement en dehors de la liste des savants bénéficiant du nouveau droit. Il en serait de même des chimistes qui s'occupent de produits pharmaceutiques. Citons encore les géologues dont les travaux ont pourtant une importance énorme puisqu'ils servent à guder toutes les

industries qui s'occupent de l'exploitation du sous-sol, et dont on ne peut dire que leurs découvertes puissent s'appliquer industriellement et être représentées par des brevets.

On trouverait encore beaucoup d'autres cas analogues, mais cette énumération déjà réduite montre à quel point le droit nouveau serait injuste, puisqu'il laisserait en dehors des bénéficiaires de nombreux savants dont les travaux honorent le génie humain et sont, par leurs conséquences, d'une utilité incontestable.

Projet nouveau de récompense pour les savants.

Le résumé que nous venons de faire de la discussion qui a eu lieu devant la Commission de la Confédération générale de la Production Française, montre incontestablement qu'il n'est pas possible d'accepter la création d'un droit international à la propriété scientifique.

Toutefois, on peut se demander s'il n'existe aucun autre moyen pour récompenser les auteurs de découvertes scientifiques.

La Commission a pensé que l'on pourrait peut-être recueillir l'adhésion des différentes nations à un système de récompenses qui seraient décernées par la Société des Nations. Une caisse internationale, dont l'administration lui serait confiée, serait alimentée chaque année par une somme à fixer, versée par chacune des nations adhérant à la Société, en proportion de sa population et de sa richesse. Un jury international serait chargé de décerner des prix en argent, constituant une véritable rémunération à tous les savants dont les découvertes ont donné lieu à des applications pratiques, ou ont amené un progrès dans les sciences dont ils s'occupent.

On échapperait ainsi à l'objection du système proposé jusqu'ici, qui met pratiquement en dehors un grand nombre de savants.

A ces prix pourraient être jointes des distinctions honorifiques qui seraient demandées à chaque gouvernement par la Société des Nations et qui constitueraient également une récompense en argent ; l'ensemble serait de nature à témoigner la reconnaissance publique envers ceux qui ont contribué aux progrès des Sciences.

Les subventions fixées par la Société des Nations, pour chacun des participants, devraient être réparties sur la totalité des citoyens de chaque nation, et, par suite, prises sur le budget général de chaque État. On affirmerait ainsi le caractère de généralité des inventions scientifiques qui, dans la plupart des cas, sont au bénéfice de la collectivité tout entière.

La Commission estime qu'un semblable système de récompenses envers les savants donnerait satisfaction à la conscience publique et serait également le plus équitable, tout en évitant les inconvénients des innombrables répercussions que l'établissement d'un droit à l'invention scientifique aurait sur le développement industriel moderne.

Conclusions.

La Commission spéciale de la Confédération générale de la Production Française, réunie pour l'examen du projet de l'Institut International de Coopération Intellectuelle, concernant la création d'un droit de propriété scientifique, a formulé les conclusions suivantes :

1° Il n'est pas possible d'accepter le projet de création d'un droit de propriété scientifique, accordé au savant ou à l'auteur d'une découverte scientifique, droit devant s'exercer sur les applications pratiques découlant de l'invention en question dans l'avenir, ce droit n'étant nullement défini, ni par son objet, ni par l'époque à laquelle il pourra commencer à être appliqué.

2° Non seulement le droit de propriété scientifique n'est pas défini, puisqu'il s'appliquerait à des objets encore inexistants, mais la propriété ou l'invention scientifique est, dans la plupart des cas, très difficile à définir elle-même et elle peut être sujette aux plus graves contestations.

3° L'établissement d'un tel droit qui ne peut entrer en vigueur qu'à l'égard de découvertes scientifiques ayant des applications industrielles brevetables, laisse en dehors toutes les découvertes scientifiques qui ne donnent pas lieu à des applications de ce genre, et par suite, tous les

savants qui ont fait ces découvertes. Il en résulterait, par conséquent, une injustice flagrante vis-à-vis de toute une catégorie de chercheurs dont les travaux sont d'une importance souvent égale et même supérieure à ceux qui peuvent servir dans l'industrie.

4° Il serait absolument impossible, dans l'état actuel de la technique moderne, d'obliger à rémunérer des droits scientifiques antérieurs dont le nombre et la portée pourraient être quelconques. Il en résulterait, pour les industriels de tous les pays, une situation inextricable et de nature à empêcher les applications industrielles les plus intéressantes, au grand dommage de la collectivité ainsi que des savants que l'on voudrait précisément récompenser.

5° Au lieu d'établir un droit nouveau, complètement obscur et mal défini, la Commission propose un système de récompenses qui seraient décernées par l'Institut International de Coopération Intellectuelle, sous l'égide de la Société des Nations, à l'aide d'une caisse internationale alimentée par toutes les nations qui font partie de la Société des Nations et à l'aide de leurs ressources budgétaires.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE TCHÉCOSLOVAQUIE,

Par M. Rudolph VONDRAČEK, Professeur a l'École Polytechnique Tchèque de Brno

L'opinion de M. Torres-Quevedo, à savoir que ceux qui prennent des brevets doivent payer une taxe en échange de certains avantages, part sans doute d'une idée juste. Mais nous craignons que l'exécution de ce projet ne rencontre des difficultés et que les auteurs de découvertes scientifiques n'y trouvent pas le dédommagement que nous voudrions leur donner. Il ne faut pas non plus oublier que les inventeurs sont, en général, également des travailleurs intellectuels qui contribuent aux progrès scientifiques sans tirer, très souvent, de leurs recherches, le profit qu'ils méritent. Nous croyons plutôt que les inventeurs, même s'ils sont propriétaires de brevets, devraient avoir, eux aussi, le droit — en admettant qu'ils ont contribué notamment aux progrès industriels sans avoir pu profiter dans une juste mesure de leurs inventions — de participer aux rémunérations en question. C'est aussi une des raisons pour lesquelles nous exprimons l'opinion que c'est l'ensemble de l'industrie qui devrait verser les taxes.

Nous sommes entièrement d'accord avec les vues exposées dans le très remarquable mémoire de M. Gariel. Surtout nous trouvons bien fondée la remarque que c'est la divulgation de la découverte qui doit être récompensée et qu'il ne peut s'agir d'invoquer un dépôt sous enveloppe fermée. La proposition de fonder une caisse de récompenses internationales est sans doute praticable dès qu'on arrive à reconnaître le droit des investigateurs scientifiques.

Quant à notre opinion sur l'avis du Comité Technique Français sur le projet de M. le sénateur Ruffini, nous ne voyons aucun inconvénient à ce qu'on établisse un Office pour les dépôts de mémoires scientifiques, mais nous jugeons d'autre part, qu'on ne devrait pas exiger un tel dépôt comme condition nécessaire à l'acquisition du droit de récompense. Un tel procédé n'est pas conforme à la façon d'agir de tout investigateur scientifique et il va sans dire que la publication de la découverte dans une revue quelconque pourrait remplacer ce dépôt.

Nous sommes d'avis qu'on ne peut pas procéder d'une façon très formelle dans l'attribution des récompenses consacrant des mérites scientifiques, et qu'on devrait laisser aux arbitres, en cette matière, le droit de la décision libre sans donner aux prétendants un droit d'appel. L'arbitrage serait sans doute confié à des personnes de mérite et de haute valeur morale.

Quant aux deux questions, nous estimons :

1° Que la charge de la rémunération à allouer pour une découverte scientifique devrait porter sur l'ensemble de l'industrie et non pas seulement sur l'industrie intéressée ; notre opinion concorde à ce sujet avec celle de M. Gariel ;

2° Qu'il conviendrait de confier la décision à prendre au sujet des récompenses à une institution spéciale et souveraine et non pas aux tribunaux ordinaires.

COMMISSION D'HYGIÈNE INDUSTRIELLE

ÉPURATION CHIMIQUE ET BIOLOGIQUE DES EAUX RÉSIDUAIRES INDUSTRIELLES

RÉPERCUSSIONS QUE PEUVENT APPORTER LES EAUX RÉSIDUAIRES INDUSTRIELLES À L'ÉPURATION BIOLOGIQUE DES EAUX D'ÉGOUTS

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DU DANSKE KEMISKE FORENINGERS FAELLESRAAD FOR INTERNATIONALT SAMARBEJDE, PAR LE COMITÉ DANOIS D'HYGIÈNE INDUSTRIELLE

M. KAI WARMING, Rapporteur

La plus grande partie de l'industrie danoise est placée au voisinage de la mer ; aussi, la question de l'épuration des eaux résiduaires industrielles n'est-elle guère étudiée en Danemark.

L'épuration chimique n'est pas appliquée. Un seul exemple d'épuration biologique dans la sucrerie de Saxkjoebing peut être cité : l'eau provenant de l'extraction du sucre est mélangée à l'eau de lavage des betteraves à sucre. On laisse fermenter dans de grands bassins plats. Il se fait une fermentation lactique qui empêche l'eau de pourrir. Après fermentation, l'eau peut couler dans la petite rivière sans risquer de l'infecter.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DES ASSOCIATIONS DE CHIMIE DE FRANCE

Par M. Charles LORMAND, Ingénieur-Chimiste au Ministère de l'Agriculture, Auditeur au Conseil supérieur d'Hygiène de France

Dans notre rapport présenté à la session de Copenhague, nous avons fait figurer la liste des industries considérées comme dangereuses, insalubres ou incommodes en raison de l'altération des eaux qu'elles peuvent déterminer par l'évacuation de leurs eaux résiduaires.

La législation actuellement en vigueur en France (lois des 15 Avril 1829, 8 Avril 1898, 15 Février 1902, 19 Décembre 1917) permet, dans une certaine mesure, d'empêcher les déversements d'eaux nuisibles dans les cours d'eau et rivières, mais ces lois sont insuffisantes et le projet signalé dans mon précédent rapport est encore en suspens devant le Parlement.

La documentation la plus complète sur la question des eaux résiduaires industrielles et de l'épuration biologique des eaux se trouve dans les ouvrages suivants :

Rolants. — *Les eaux usées.* Baillière, Paris.

Diénert. — *Épuration des eaux.* École spéciale des Travaux publics, Paris.

Industrie chimique.

L'épuration dans l'industrie chimique dépend évidemment de la nature de l'industrie et, dans la plupart des cas, la question est résolue par l'emploi de neutralisants appropriés à l'in-

dustrie considérée. Nous devons toutefois signaler la difficulté d'épurer les eaux résiduaires des usines de matières colorantes, industrie qui s'est développée en France depuis quelques années et pour laquelle on a signalé à différentes reprises des accidents importants (cuve entière d'indigo déversée dans l'Oise). L'épuration chimique, étant particulière à chaque industrie, ne peut être l'objet d'une étude générale, les conditions de travail faisant varier naturellement la concentration en matières étrangères de l'eau résiduaire.

L'épuration biologique a été suffisamment expérimentée depuis trente ans pour que l'on puisse examiner les résultats obtenus. Il existe en France une installation modèle aux abattoirs d'Annoeullin. Cette installation, fonctionnant sous le contrôle de l'Institut Pasteur de Lille, a permis d'étudier, pour un abattoir de moyenne importance, l'épuration biologique des eaux résiduaires. L'installation comprend une fosse septique avec lit bactérien à la sortie duquel l'eau résiduaire est complètement imputrescible. Une installation identique fonctionne à Reims, dans une porcherie.

Pour les eaux de laiteries, on peut employer l'épuration chimique par la chaux et le sulfate ferrique, ou encore l'épuration biologique, mais dans ce dernier cas, comme d'ailleurs dans toutes les industries où l'effluent contient des matières grasses, on observe très rapidement le colmatage du lit bactérien, nécessitant un nettoyage fréquent des substances de contact. Il existe en France une installation d'épuration par voie biologique à la Laiterie coopérative du Nord et une installation d'épuration chimique à la Laiterie de Courzon (Charente-Inférieure).

Dans l'industrie de la tannerie, aucun progrès récent ne peut être signalé, mais il semble que seule l'épuration chimique peut être efficace, les expériences d'épuration biologique s'étant montrées inopérantes.

Les eaux provenant d'industries telles que les féculeries, malteries, sont susceptibles d'épuration biologique. Les essais faits par ROLANTS dans la région de Lille ont donné de bons résultats. Il en est de même d'ailleurs des eaux de brasseries et de distilleries. Il y a toutefois un écueil à signaler du fait de l'acidification rapide de ces eaux, acidification due à l'acide lactique empêchant l'épuration biologique que l'on peut tout de même réaliser après avoir, au préalable, effectué un traitement neutralisant à la chaux.

Les eaux de sucreries sont susceptibles également d'épuration biologique. De récentes expériences effectuées par ROLANTS à la Sucrerie de Marquellies ont montré qu'on pouvait épandre les eaux boueuses, toutes les autres eaux étant envoyées dans des lits bactériens de 1 m. 60 d'épaisseur et recevant 300 litres d'eau par mètre carré et par jour. Il y a une contradiction entre les résultats signalés par M. ROLANTS et ceux signalés dans le rapport de M. Emil SVAGR (voir rapport tchécoslovaque).

En ce qui concerne l'influence des eaux résiduaires industrielles sur l'épuration biologique, il faut signaler en premier lieu les eaux d'usines à gaz qui, par leur teneur en dérivés du phénol et en sulfocyanate, agissent comme antiseptiques et arrêtent les fermentations des procédés d'épuration biologique. Il en est de même naturellement de toutes les eaux d'industries chimiques qui contiennent, même à l'état de traces, des substances antiseptiques pouvant annihiler partiellement et même stériliser complètement les bactéries du procédé biologique. Enfin, il en est de même des eaux qui contiennent des matières en suspension telles que les graisses (eaux résiduaires des laiteries, beurreries, boyauderies), graisses qui colmatent les filtres, empêchent l'accès de l'air et stérilisent rapidement les lits de contact.

L'emploi des boues activées n'est pas encore généralisé en France. Il n'existe qu'une station d'essai appartenant à la ville de Paris et qui est installée à Mont-Mesly, près de Paris. Cette station donne de bons résultats pour l'épuration des eaux d'égouts, mais n'a pas été du tout utilisée pour le traitement des eaux industrielles.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA FÉDÉRATION NATIONALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE DE POLOGNE

Par M. Th. KIRKOR, Professeur a l'École Polytechnique de Varsovie

En Pologne, la question de l'assainissement des eaux résiduaires industrielles constitue un héritage laissé dans un bien mauvais état par les occupants d'avant-guerre. C'est, notamment, dans l'ancienne Pologne russe qu'à parler généralement les problèmes de l'hygiène industrielle ont été totalement négligés : des villes telles que Lodz, centre industriel très important, ne possédaient même pas de conduite d'eau et de canalisation. Le seul progrès sensible était dû à l'initiative privée des établissements intéressés.

Cette mauvaise situation fut, dès le commencement, l'objet des préoccupations du gouvernement polonais. On procéda tout d'abord à la réforme et à l'unification des dispositions légales antérieures. Actuellement, en ce qui concerne le traitement des eaux résiduaires, les établissements industriels sont soumis à la loi de 1922 qui, en principe, n'admet l'écoulement des eaux salies dans les réservoirs publics qu'après une épuration suffisante. Le règlement prévoit que les établissements industriels profitant de la même source d'eau peuvent s'unir en constituant des « associations d'eaux » dont le but est la coordination des efforts au point de vue de l'épuration des eaux d'égout. La majorité des établissements situés dans la même région se prononçant en faveur d'une telle association, elle devient obligatoire pour tous les autres.

Le contrôle est exercé par l' « Administration des eaux », nommée par le gouvernement avec le concours des experts et ayant le droit, en cas de besoin, d'abolir le bureau de l'association et de mettre à sa place un commissaire d'office, aux frais de la Société.

L'attention prêtée par le gouvernement polonais aux questions de l'épuration des eaux se manifesta dans la fondation, en 1921, de l'Institut Hydrologique de l'État, où se poursuit l'étude scientifique et pratique de ces problèmes. Dans un prochain avenir, on espère inaugurer un office expérimental dont le principal objet sera de démontrer les méthodes les plus économiques et rationnelles de l'épuration. Cette installation est calculée pour 250 mètres cubes par jour et munie des meilleurs dispositifs modernes.

De plus, il y a, à l'École Polytechnique de Varsovie, des conférences sur la technologie de l'eau, consacrées en grande partie aux questions d'assainissement des eaux salies.

De manière générale, en ce qui concerne l'élimination des eaux d'égout, on peut diviser tous les établissements industriels en deux groupes :

1° Les établissements situés dans les villes : ce sont surtout les usines textiles, les teintureries, les tanneries, les fabriques de cellulose, de papier et autres. Cette catégorie d'usines ne s'occupe, en général, que d'une épuration partielle des eaux résiduaires, soit par neutralisation, soit en précipitant les matières suspendues. Les eaux ainsi épurées sont ensuite déversées dans les canaux de la ville. Cette année, on a entrepris la construction de la canalisation de plusieurs villes importantes et, par conséquent, la question des eaux d'égout y sera réglée d'une manière satisfaisante ;

2° Le second groupe comporte les établissements constituant des centres indépendants ou bien situés à la campagne, les sucreries et les distilleries principalement. Il y a actuellement en Pologne 71 sucreries (fabriques de sucre), consommant en moyenne 8.000 quintaux métriques de betteraves par jour. Les procédés de fabrication du sucre de canne exigent une quantité considérable d'eau, montant à environ 1.000 % par rapport au poids de betteraves transformées. Or, on parvient à réduire ce chiffre jusqu'à 150 % en utilisant les eaux de diffusion pour l'alimentation des transporteurs hydrauliques et pour le lavage, et en récupérant les eaux du transporteur par le procédé de décantation. Cette récupération est surtout effectuée dans les cas où une fabrique est forcée d'économiser l'eau pure.

Les méthodes d'évacuation des eaux résiduaires des sucreries diffèrent selon leurs pro-

priétés. Les eaux condensées et les eaux ammoniacales, étant relativement pures, sont conduites directement dans la rivière ; celles du lavage de betteraves et des transporteurs hydrauliques subissent une épuration mécanique dans les bassins sédimentaires ; par contre, les effluents de presses, du lavage de gaz, de laboratoire, etc., sont salis chimiquement ; il est donc préférable de les conduire directement aux champs d'irrigation, tout autre procédé étant trop coûteux et peu efficace.

Quant aux distilleries, nous en avons en Pologne 1.200, employant pour la fabrication les pommes de terre et 27 % de mélasse et des fruits ; on les distingue en distilleries agricoles et distilleries industrielles. Cette industrie produit annuellement environ 880.000 hectolitres d'alcool 100 % en employant 750.000 tonnes de pommes de terre et 27.400 tonnes de mélasse. Les eaux de lavage des distilleries agricoles sont généralement épurées dans les bassins sédimentaires. Le résidu de la distillation, la vinasse, sert de nourriture au bétail, ou, dans le cas des distilleries industrielles et des usines de levain, elle est éliminée aux champs d'irrigation ou transformée en engrais artificiels. Ce dernier procédé, jouissant, en vertu de la loi, de certains privilèges, vient d'être adopté par la plupart des distilleries industrielles.

En résumé, il faut dire qu'en général, la question de l'évacuation et de l'assainissement des eaux d'égout n'est pas encore réglée en Pologne et qu'il nous reste encore beaucoup à faire dans ce domaine.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DU CONSEIL DE LA CHIMIE SUISSE

Par M. E. BOSSHARD,

Professeur de Chimie technique a l'École Polytechnique Fédérale de Zurich

A la base de la législation suisse concernant le degré de pureté qui est exigé des eaux ménagères qui se déversent dans les cours d'eau publics figurent la loi fédérale au sujet des pêcheries et l'amendement spécial (17 Avril 1925) apporté à l'article 21 de cette loi.

Cet article 21 spécifie :

« Il est interdit de jeter dans les eaux poissonneuses les déchets provenant des usines, ou d'y laisser s'écouler toute matière, quelles qu'en soient la nature et la quantité, qui pourrait nuire au poisson et à l'écrevisse.

« L'évacuation de ces déchets devra se faire de telle sorte que le poisson n'en souffre pas. »

Un arrêté en date de 1889 indiquait avec précision la quantité de certaines impuretés admises dans les eaux d'écoulement.

Le maintien de ces décisions rigoureuses donna lieu, en ces dix dernières années, à d'innombrables différends. On s'aperçut qu'il était souvent complètement impossible d'épurer les eaux ménagères de façon qu'en aucun cas le poisson ne puisse en souffrir. Les autorités se virent obligées à plusieurs reprises de renoncer à la stricte application de la loi, pour ne pas rendre impossible toute la situation de l'industrie. Ces faits eurent pour résultat un nouvel amendement à l'article 21 de la loi dont nous venons de parler, sur les pêcheries, et qui en atténue sensiblement les rigueurs. Les principales nouvelles prescriptions disent ceci :

Art. 2. — Les détritus et les eaux ménagères de toutes sortes, provenant de fabriques, d'établissements industriels et agricoles, des localités, etc., et de tout ce qui pourra, dans la suite, être classé parmi les entreprises, ne pourront être déversés dans les eaux poissonneuses qu'après autorisation spéciale des autorités compétentes.

Art. 3. — L'écoulement des eaux ménagères contenant en suspension des matières solides susceptibles de nuire directement ou indirectement au poisson ou à l'écrevisse ne sera permis que lorsque ces eaux auront été épurées au moyen d'un procédé quelconque approprié (sédimentation, filtrage, ou tout autre procédé de ce genre).

Art. 7. — Les autorités cantonales compétentes appuieront leurs décisions sur un rapport d'experts.

Le fait, pour ces autorités, d'avoir accordé l'autorisation pour l'écoulement des eaux, les rend responsables des mesures à prendre pour la protection des pêcheries, et, en particulier de décider, suivant les conditions locales, sur quelle distance devra se faire l'épuration des eaux et par quels moyens (dilution, décantation, sédimentation, neutralisation, épuration biologique, etc.).

Les inspecteurs fédéraux de fabrique de chaque canton en particulier, ainsi que les autorités cantonales chargées de la police et des services sanitaires, sont responsables de l'observation de ces mesures.

On peut dire qu'en Suisse, aujourd'hui, les eaux ménagères provenant des exploitations industrielles ou des canalisations urbaines qui se déversent dans les cours d'eau, ont pour la plupart subi les traitements prescrits par la loi, et qu'il arrive rarement d'ennuis sérieux. Lorsque cela se produit, nous nous efforçons d'y remédier rapidement.

Certaines villes dont les eaux ménagères se déversaient dans des rivières peu fournies et les souillaient fortement, ont organisé spécialement d'importantes installations pour l'épuration des eaux. C'est le cas, en particulier, de Winterthur, de Saint-Gall et de Zürich.

Winterthur, où il y a beaucoup d'usines, a installé un système de sédimentation. Les eaux s'écoulent lentement à travers des bacs de décantation, dans lesquels les matières en suspension dans l'eau se déposent. Les eaux d'écoulement des usines de matières colorantes, qui sortent souvent fortement teintées, sont la plupart du temps rendues incolores par ce moyen.

Saint-Gall, dont les eaux ménagères souillaient dans de fortes proportions une petite rivière, est parvenu aujourd'hui à une épuration parfaite de ses eaux ménagères. Elles sont conduites, par des canalisations fermées, vers des installations situées en aval de la ville. Elles passent d'abord à travers un système de fosses de sédimentation dites « fosses Emscher ». 81 à 86 % des matières en suspension dans l'eau s'y déposent. Cette vase ainsi déposée se transforme, après cinq à six mois de séjour dans le fond de ces « fosses Emscher », en une matière friable, ayant une légère odeur de moisi, que les paysans emploient volontiers à cet état comme engrais. Les matières putrescibles, encore contenues dans ces eaux clarifiées, sont oxydées biologiquement par des « corps filtrants » (Tropfkörper) et complètement détruites par l'action de ces organismes. L'eau qui sort de ces « corps filtrants » est inodore. Elle est ensuite une fois encore clarifiée dans des « fosses Emscher », et ne présente ensuite plus de trace de corruption. On peut alors la laisser s'écouler dans le fleuve.

Zürich, la plus grande des villes suisses, laissait autrefois se déverser sans les purifier ses eaux ménagères dans la Limmat qui alimente le lac de Zürich. Depuis 1925, un important système de sédimentation est en service dans les canaux duquel se déposent environ 60 % des matières en suspension. L'eau à peine encore chargée d'impuretés peut être ensuite envoyée sans danger au fleuve, où les phénomènes naturels de purification rendent rapidement inoffensifs tous les éléments putrescibles qui pourraient encore subsister. La vase qui s'est déposée dans ces canaux à sédimentation devient, après trois à quatre mois de séjour dans des endroits spéciaux où elle se putréfie, presque inodore par le dégagement du méthane. Elle peut être alors employée comme engrais.

Ces installations municipales de désinfection s'organisent en ce moment de façon à pouvoir épurer les eaux d'écoulement des fabriques, afin qu'elles ne soient plus obligées qu'exceptionnellement de recourir à des installations privées.

Quelques usines situées en pleine campagne, loin de tout cours d'eau important, ont une installation privée pour l'épuration de leurs eaux ménagères. Citons entre autres :

Une fabrique de gélatine ayant à éliminer une grande quantité d'eaux chargées d'éléments putrescibles, sépare ces matières par sédimentation dans de simples bassins, et peut ensuite laisser sans danger s'écouler l'eau, presque tout à fait clarifiée par ce moyen, dans les installations municipales pour l'épuration.

Une fabrique importante qui, des issues, extrait de la colle et des engrais azotés, purifie ses eaux ménagères au moyen d'un système de clarification, avec des récipients bâtis en forme de tour, pour la putréfaction. La vase qui s'est déposée peut être ensuite utilisée comme engrais après putréfaction ; l'eau, presque pure, ne présente plus aucun danger.

Les eaux ménagères de deux fabriques de soie artificielle sont neutralisées par du lait de chaux. Dans l'un de ces établissements, on laisse simplement se déposer la vase, dans l'autre, on la retient par un filtrage au sable.

Une importante tréfilerie écoule, après la trempe du fer, des eaux ménagères très riches en acide sulfurique et en sulfate de fer. On les neutralise par une addition continuelle de lait de chaux. La vase, séparée, se dépose dans des canaux, puis, presque en totalité dans des bassins. L'eau peut ensuite être déversée sans danger dans une petite rivière.

Dans tous ces cas, l'épuration des eaux ménagères satisfait complètement aux décrets actuellement en vigueur et dont nous venons de parler. La surveillance officielle de ces établissements a montré d'une façon très nette que les lois ne doivent pas être d'une observation trop stricte (ce qui était autrefois le cas). Il ne faut rien demander d'impossible. Il est nécessaire d'examiner scrupuleusement les intérêts respectifs de l'industrie, de la pêcherie et de l'hygiène, et cela ne peut être fait que par des experts en ces matières.

RAPPORT PRÉSENTÉ AU NOM DE LA SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE TCHÉCOSLOVAQUIE

PAR M. EMIL SVAGR, PROFESSEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE PRAGUE

Le Comité pour les Eaux résiduaires a entrepris, sur l'initiative de la Chambre de commerce de Prague, l'étude des eaux résiduaires dans la République Tchécoslovaque, étude dont il s'occupe depuis l'année 1912. M. le Dr Ferdinand SCHULZ, membre de ce Comité, a déjà publié une première note sur la pureté et la combinaison chimique des eaux dans le royaume de Bohême et, pour la première fois, ces eaux ont été divisées d'après le système anglais, c'est-à-dire selon la consommation d'oxygène et un essai d'incubation de cinq jours. Le même auteur, dans son ouvrage *O cukrovarskych odpadnich vodach* (« Des eaux résiduaires de sucreries »), démontre l'innocuité de la saponine pour les poissons, lorsqu'il ne s'agit pas des eaux de cossettes. La quantité de matières en suspension dans les eaux n'a pas d'influence sur la vitesse de sédimentation. La profondeur des réservoirs, qui doit être faible, est également sans influence.

L'effet de la sédimentation dépend de la grandeur de la surface du bassin de sédimentation. Par l'addition de chaux (à peu près 0,01 %), les eaux se précipitent d'une manière plus intense. Pour 1.000 m³ d'eaux résiduaires, la surface de sédimentation est de 70 m³. Si pour 1 quintal de betterave, il y a 1,5 m³ d'eaux, la surface de la fosse est donnée par la formule :

$$\frac{1{,}5 \times 70}{100} = 0{,}105 \text{ m}^3.$$

Ce que M. KABELAC a écrit dans l'article *Odpadni vody z rafinerii* (« Eaux résiduaires de raffineries »), n'est que la continuation de ses recherches sur les eaux résiduaires de notre plus importante industrie.

Les raffineries dans lesquelles les essais ont été faits étaient installées à filtration au charbon d'os. L'auteur compte que la quantité des eaux résiduaires d'une raffinerie est donnée approximativement par le rapport 5 hectolitres d'eaux sur 1 quintal de sucre brut. Le total des eaux résiduaires est formé par des eaux de condensation (eaux de raffineries 96 %, eau de régénération de charbon d'os 2 %, eau de lavage et de water-closets 1 à 2 %). L'eau de condensation contient un peu d'ammoniaque, de produits de décomposition du sucre,

du furane, de la pyrocatéchine, des acides formique, acétique et carbonique et un peu de sucre. C'est, en somme, une eau assez pure. L'eau de régénération contient en suspension du charbon d'os. On la neutralise par la chaux et on la purifie par sédimentation dans des bassins de sédimentation et on la filtre sur des filtres à coke. L'eau de water-closets est rendue hygiéniquement inoffensive ; on la recueille dans des fosses étanches, on l'y laisse déposer ; ensuite, on fait écouler la partie liquide avec les eaux résiduaires.

L'augmentation des matières minérales est causée par le traitement du noir d'os par l'acide chlorhydrique et par le chauffage avec une solution de soude. C'est ainsi qu'augmentent l'extrait sec, la dureté et l'alcalinité de l'eau. L'augmentation des matières organiques est occasionnée par les eaux de water-closets et les eaux de régénération du noir d'os. L'eau de lavage et l'eau de condensation n'exercent pas d'influence sur la teneur en matières minérales ou en matières organiques. La purification biologique des eaux de raffineries n'a pas d'importance et même dans les sucreries les méthodes biologiques n'ont eu aucun succès, une bonne sédimentation bien appropriée étant ordinairement tout à fait suffisante.

Ce fut pendant la campagne 1925-26 que M. Kabelac a fait cette observation au cours de ses travaux dans différentes conditions, alors que les installations pour la purification des eaux étaient aménagées de différentes façons. L'auteur a décrit ces installations et a constaté divers effets de sédimentation.

En se basant sur les résultats analytiques, il en arrive aux conclusions suivantes :

Sauf les cas exceptionnels, l'épuration des eaux d'une sucrerie par la sédimentation est tout à fait suffisante. Il faut renoncer aux fosses sédimentaires en labyrinthe, elles sont trop coûteuses par leurs dimensions, et la manipulation des boues est difficile. Si la fosse de sédimentation est bien construite, il suffit d'avoir une petite surface pour obtenir un effet de sédimentation parfait au-dessus de 90 %.

Il semble que la surface de 70 m² de la fosse par 1.000 m³ d'eaux résiduaires soit plutôt grande si l'installation est bien aménagée : il faut que la boue soit évacuée au fur et à mesure qu'elle s'y dépose sans que la continuité de la sédimentation soit interrompue. Pour cela, le meilleur moyen est la pompe sans piston. Le volume de la fosse n'a pas d'influence sur l'effet de la sédimentation (Schulz), mais il est important que l'espace qui n'est pas séparé du compartiment de sédimentation soit construit de telle grandeur et de telle forme, qu'il puisse contenir une certaine provision de boue et faciliter son évacuation. La boue doit être argileuse, sans sable, légère, pour qu'elle se laisse facilement aspirer. Si la boue contient beaucoup de sable, elle est lourde et adhérente de telle sorte que, à l'aspiration, il faut aider son évacuation par un moyen mécanique. Les postes de séparation du sable sont situés l'un devant le magasin à betteraves, l'autre devant les fosses à boues. Dans le premier cas, on peut débarrasser la boue des pierres. Cette disposition est très avantageuse au point de vue financier et dans l'intérêt de la marche ininterrompue de la fabrication. Il est aussi bon de débarrasser les eaux des petites racines, des débris de betteraves et autres. La chaux accélère la sédimentation (Schulz). L'eau de diffusion ne gêne en rien la sédimentation. La fosse de sédimentation doit avoir la forme d'un rectangle allongé, la forme carrée n'est pas avantageuse. Le mieux est de la construire près d'un chemin, non à l'écart.

*
* *

Indépendamment de l'épuration des eaux résiduaires de sucreries et de raffineries, MM. Schulz et Topinka s'occupent des eaux de tanneries. Ils ont recommandé, d'après la méthode de Schaffenfroh, le trempage dans une solution de 10 % de sel marin et 2 % d'acide chlorhydrique à 20° C., pendant vingt-quatre heures, mais les tanneurs n'ont pas adopté ce procédé.

M. Bouza, dans les publications du Ministère de l'agriculture, a étudié l'infection des eaux par le *Bacillus anthracis*, provenant du sang que l'on emploie comme engrais.

Les eaux résiduaires de l'industrie pétrolière ont été étudiées par le Dr Schulz qui a trouvé que certaines d'entre elles contiennent une matière organique après acidification. Les eaux de lavage du pétrole précipitent incomplètement par le sel. Les eaux de lavage des huiles précipitent 99 % de matières organiques et 70-90 % si on les refroidit. C'est ce moyen qu'il a préconisé pour épurer les eaux de lavage.

M. Bouza a étudié aussi les eaux d'étables, d'abattoirs, des fabriques de colle et d'engrais chimiques, de lavage de laine et de tanneries. Pour l'épuration de ces eaux, il n'y a pas de règle, il faut aménager l'épuration selon différents facteurs. La sédimentation seule ne suffit pas, il faut la réunir à l'épuration chimique et biologique. Le même auteur et M. Kabelac ont étudié l'épuration biologique. De leurs travaux spéciaux, il ne ressort pas de résultats directs, mais il paraît que l'épuration biologique n'a pas donné ce que l'on en attendait.

M. Kabelac, qui a visité toutes les plus importantes installations de ce genre, en a fait un rapport sans s'expliquer sur ce point, mais il paraît que l'épuration dans les étangs a déçu surtout à cause de la consommation d'eau appropriée et sur les prés d'irrigation à cause de la grande surface nécessaire.

Dans un ouvrage plus récent déjà mentionné plus haut *(Sédimentation des eaux résiduaires dans les fosses)*, M. Kabelac dit très nettement que les méthodes biologiques, au moins dans les sucreries, n'ont pas fait leurs preuves.

Saint-Ouen. — Imp. Buttner-Thierry, 48-50, Avenue de la Gare.